

河南神马氯碱化工股份有限公司 土壤和地下水自行监测报告

提交单位：河南神马氯碱化工股份有限公司

编制单位：河南宜信检测技术服务有限公司

编制时间：二〇二二年九月

目录

1 项目背景	1
1.1 项目由来	1
1.2 工作依据	1
1.2.1 法律法规及文件	1
1.2.2 标准及指南	2
1.2.3 其它	3
1.3 工作内容及技术路线	3
1.3.1 自行监测原则	3
1.3.2 工作内容	4
1.3.3 技术路线	4
1.3.4 评价标准	5
2 企业概况	6
2.1 企业基本情况	6
2.2 地块历史情况及现状	9
2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况	11
3 周边环境及自然状况	12
3.1 自然环境	12
3.1.1 地理位置	12
3.1.2 地形地貌	12
3.1.3 气候气象	13
3.1.4 水文地质	14
3.1.5 厂区监测井建设情况	14
3.2 社会环境	15
3.2.1 周边环境	15
3.2.2 敏感目标分布	15
4 企业生产及污染防治情况	18
4.1 企业生产概况	18

4.2 企业总平面布置	18
4.3 重点场所及重点设施情况	20
4.4 现场踏勘	48
4.4.1 踏勘范围	48
4.4.2 现场踏勘情况	48
4.4.3 踏勘结果	48
5 重点监测单元及重点区域识别	50
5.1 划分原则	50
5.2 划分依据	50
5.3 重点单元识别与分级	51
5.3.1 各区域分级情况概述	52
6 监测布点方案	62
6.1 监测点位布设要求	62
6.1.1 对照点	62
6.1.2 土壤监测点	62
6.1.3 地下水监测点	63
6.2 监测指标和频次	63
6.2.1 初次监测	63
6.2.2 后续监测	63
6.2.3 监测频次	64
7 样品采集、保存和运输	68
7.1 现场定点	68
7.2 土壤样品采集	68
7.3 地下水样品采集	69
7.4 样品记录	70
7.5 样品流转	70
7.6 分析测试方法	70
7.7 现场采样位置及深度	77
7.8 采样过程中需说明其他问题	78

7.8.1 需要进行点位调整的情况	78
7.8.2 点位调整保障措施	78
7.8.3 点位调整流程	79
7.8.4 点位调整原则	79
7.8.5 点位调整情况	80
8 检测结果分析	82
8.1 土壤检测结果分析	82
8.2 地下水检测结果分析	88
9 结论与措施	91
9.1 结论	91
9.2 企业采取的措施	91
10 质量保证与质量控制	92
10.1 样品分析测试的质量保证与控制	92
10.2 实验室质量保证与质量控制	92
 附 1：土壤和地下水自行检测报告	 96
附 2：人员访谈表	115

1 项目背景

1.1 项目由来

为深入贯彻落实《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国土壤污染防治法》、《土壤污染防治行动计划》、《河南省清洁土壤行动计划》、《河南省 2021 年土壤污染防治攻坚战实施方案》、《平顶山市 2021 年土壤污染防治攻坚战实施方案》、《平顶山市生态环境局关于印发平顶山市土壤污染重点监管单位规范化管理试点工作方案的通知》(平环[2021]80 号)的要求,河南神马氯碱化工股份有限公司委托河南宜信检测技术服务有限公司承担了土壤及地下水自行监测报告的编制。我公司参照《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》(生态环境部 2021 年 1 号公告)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行)、《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(报批稿)》等指南要求,通过收集资料和现场踏勘,确定出场地的重点监测设施和监测区域,布设土壤和地下水现状监测点,取样、分析、评价确定场地土壤和地下水是否受到污染,并且据此监测结果编制了《河南神马氯碱化工股份有限公司土壤和地下水自行监测报告》。

1.2 工作依据

1.2.1 法律法规及文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日);
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日);
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 9 月 1 日);
- (5) 《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》(国发〔2016〕31 号);

(6)《河南省人民政府关于印发河南省清洁土壤行动计划的通知》(豫政〔2017〕13号);

(7)《河南省2021年土壤污染防治攻坚战实施方案》(豫环攻坚办〔2021〕20号));

(8)《平顶山市2021年土壤污染防治攻坚战实施方案》(平环攻坚办〔2021〕37号);

(9)《平顶山市生态环境局关于印发平顶山市土壤污染重点监管单位规范化管理试点工作方案的通知》(平环〔2021〕80号)

(10)《平顶山市生态环境局关于转发河南省生态环境厅办公室印发2021年重点排污单位的通知》(平环〔2021〕81号)

1.2.2 标准及指南

(1)《岩土工程勘察规范》(GB50021-2001);

(2)《地下水质量标准》(GB/T14848-2017);

(3)《场地环境调查技术导则》(HJ25.1-2019);

(4)《场地环境监测技术导则》(HJ25.2-2019);

(5)《污染场地风险评估技术导则》(HJ25.3-2019);

(6)《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017);

(7)《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020);

(8)《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004);

(9)《无机化学工业污染物排放标准》(GB 31573-2015)

(10)《烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准》(GB 15581-2016)

(11)《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》

(GB36600-2018);

(12)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》;

(13)《重点监管单位土壤污染隐患排查指南(试行)》(生态环境部 2021 年 1 号公告);

(14)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行);

1.2.3 其它

(1)《河南神马氯碱化工股份有限公司环境影响后评价报告书》

(2)《河南神马氯碱化工股份有限公司竣工环境保护验收监测报告》

(3)《30 万吨/年聚乙烯树脂及配套 25 万吨/年离子膜烧碱项目界区详细布点补充勘探工程拟建场地岩土工程勘察报告》(2011 年 8 月)

(4)《河南神马氯碱化工股份有限公司土壤和地下水自行监测方案》

1.3 工作内容及技术路线

1.3.1 自行监测原则

针对性原则。针对场地土壤和地下水污染的特点,根据目标地块土壤类型分布情况、地下水高度、地下水走向、原企业生产产品、生产历史、生产功能区分布等情况进行针对性调查,为企业自行监测提供科学依据。

规范性原则。按照目前《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南(征求意见稿)》等相关规范进行调查。对自行监测中从现场调查采样、样品保存运输、样品分析到风险评估等一系列过程进行严格的质量控制,保证自行监测的科学性、准确性和客观性。

可操作性原则。在场地环境自行监测时要综合考虑调查方法、调查时间、调查经费以及现场条件等客观因素,保证自行监测过程切实可行。

1.3.2 工作内容

开展企业地块的资料收集、现场踏勘、重点区域及设施识别等工作。根据初步调查结果，识别本企业存在土壤和地下水污染隐患的区域或设施并确定其对应的特征污染物，制定自行监测方案，并根据实验分析数据结果出具检测报告及提供相关建议。

1.3.3 技术路线

搜集企业基本信息、企业内各区域和设施信息、迁移途径信息、敏感受体信息、地块已有的环境调查与监测信息等资料；进行现场勘探，对照企业平面布置图，勘查地块上所有设施的分布情况，了解其内部构造、工艺流程及主要功能，观察各设施周边是否存在发生污染的可能性；通过对企业负责人、熟悉企业生产活动的管理人员和职工的访谈，补充和确认待监测地块的信息，核查所搜集资料的有效性；综合分析后，识别企业内重点设施和重点区域；根据识的情况，确定监测内容。

项目实施具体技术路线，如图 1-1 所示。

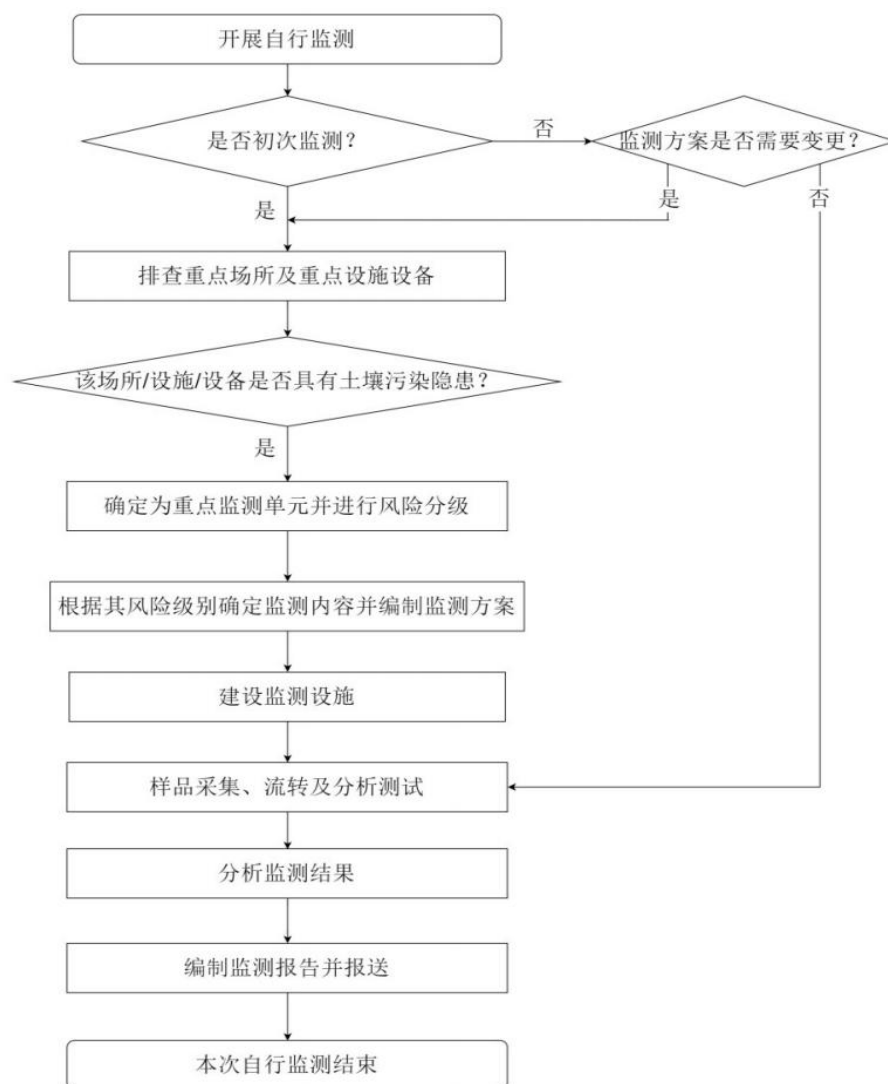


图 1-1 工作技术路线图

1.3.4 评价标准

河南神马氯碱化工股份有限公司依照《城市用地分类与规划建设用地标准》，属于 M 类用地“工业用地”。

本次评价标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值。《地下水质量标准》(GB14848-2017)III类。

对于标准中未包含标准值的监测项目，则通过对比对照点的检测值对比评价。

2 企业概况

2.1 企业基本情况

河南神马氯碱化工股份有限公司是平煤神马集团的子公司，是以生产烧碱、聚氯乙烯树脂等基础化工原料为主的氯碱企业。原有厂址位于平顶山市东南工农路 10 号，占地约 11 万平方米，始建于 1971 年。

根据《平顶山市城市总体规划(2001~2020)》及有关环保文件要求，氯碱股份公司于 2008 年实施了退城入园的搬迁计划，将新厂址选在叶县产业集聚区，项目总投资 6.2011 亿元，实际投资 3.63 亿元，环保投资 1810 万，其中废气治理费用 1020 万，噪声治理费用 100 万元，固体废物治理费用 30 万元。厂区总占地面积 450 亩，全厂共有职工人数 911 人。

2016 年 10 月，根据河南省人民政府和平顶山市人民政府有关要求，河南神马氯碱化工股份有限公司分别以“年产 22 万吨烧碱、7000 万标方氢气项目”和“年产 15 万吨氯化石蜡、3 万吨氯乙酸、10 万吨聚合氯化铝项目”开展了现状环境影响评估，并在平顶山市环保局完成备案。

本厂主要生产区域有烧碱厂、氯氢厂、1#氯化石蜡、2#氯化石蜡、氯乙酸、聚合氯化铝六大部分，公用辅助设施包括循环水站、纯水站、办公楼、食堂、浴室等。环保设施有事故氯装置、酸雾吸收装置、水幕喷淋装置等。

企业基本情况一览表见表 2-1。地理位置图见图 2-1。

表 2-1 企业生产基本情况一览表

企业名称	河南神马氯碱化工股份有限公司		
详细地址	叶县县城东侧的产业集聚区内		
行政区划	叶县	组织机构代码	91410400171756566G
法人代表	赵玉祥	环保负责人	贾鹏珍
联系电话	15516005020	固定电话	0375-3311757
行业类别	无机碱制造,无机盐制造,有机化学原料制造	企业人数	911 人

占地面积	450 亩
年运行时间	生产车间及调度人员按三班制运行，每天工作 24 小时；其他管理及办公人员按白班制，每天工作 8 小时。年工作日 333 天(生产操作时间 8000h)。



图 2-1 企业地理位置图

2.2 地块历史情况及现状

根据《平顶山市城市总体规划(2001~2020)》及有关环保文件要求，氯碱股份公司于 2008 年实施了退城入园的搬迁计划，将新厂址选在叶县县城东侧的产业集聚区内，搬迁之前该地块属于农田。

该项目于 2015 年 1 月竣工，于 2015 年 8 月进行了试生产前环保核查，厂区总占地面积 450 亩，项目位于东经 113.395600，北纬 33.612243。本厂主要生产区域有烧碱厂、氯氢厂、1#氯化石蜡、2#氯化石蜡、氯乙酸、聚合氯化铝六大部分，公用辅助设施包括循环水站、纯水站、办公楼、食堂、浴室等。环保设施有事故氯装置、酸雾吸收装置、水幕喷淋装置等。

2016 年投产至今，河南神马氯碱化工股份有限公司厂区面积、平面布置和利用状况均未发生改变，且未发生环保污染事故。

厂地卫星影像见图 2-2。



图 2-2 厂区卫星影像图(91 卫图助手)

2.3 企业用地已有的环境调查与监测情况

河南豫洁源检测技术有限公司分别于 2020 年 8 月 28 日和 2020 年 9 月 18 日对河南神马氯碱化工股份有限公司地下水、土壤进行采样并检测。1 个地下水监测点位，13 个土壤监测点位(含 4 个对照点)表层土进行了取样检测，地下水监测项目：pH 值、总硬度、溶解性总固体、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、高锰酸盐指数、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铁、锰、钾、钠、总大肠菌群、氯化物；土壤检测项目：镉、铅、总铬、铜、锌、镍、汞、砷、锰、钴、硒、钒、锑、铊、铍、钼、氰化物、氟化物、石油烃(C₁₀-C₄₀)

检测结果显示，河南神马氯碱化工股份有限公司土壤检测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(GB36600-2018)第二类用地筛选值，地下水检测结果均符合地下水检测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III 类。

3 周边环境及自然状况

3.1 自然环境

3.1.1 地理位置

叶县产业集聚区位于叶县县城东北部，东至廉村镇后王新村东部规划未来路，南至蓝光电厂及平煤神马工业园南边界和城关乡徐庄村北部，西至程寨村东北部、广场西路、叶公大道，北至南京洛阳高速，规划面积 14.74 平方公里。

河南神马氯碱化工股份有限公司位于叶县产业集聚区，厂区占地约 30 万 m²。厂区北邻叶廉路，东、南侧紧邻空地，从厂区出发沿叶廉路向西 1km 然后向北大约 4km 即可驶入南洛高速。

3.1.2 地形地貌

根据中国地震局地球物理勘探中心郑州基础工程勘察研究院 2011 年 8 月编制的《30 万吨/年聚乙烯树脂及配套 25 万吨/年离子膜烧碱项目界区详细布点补充勘探工程拟建场地岩土工程勘察报告》可知，河南神马氯碱化工股份有限公司场地地貌单元属山前冲-洪积平原；地形较平坦，自然地面最大高差 1.56m。

根据区域地质资料及钻探结果，钻孔揭露深度内岩性为第四系(Q)冲积形成的粉质粘土、粘土和砾砂组成。据其成因时代、岩性及力学性质不同，自上而下分为七个工程地质单元层。分述如下：

第①层杂填土(Q₄^{ml})：杂色，松散，主要成分为粘性土，含少量灰渣、砖石碎块等。该层分布普遍，层位稳定，层厚 0.30-0.80m，平均 0.55m。

第②层粉质粘土(Q₄^{al})：褐灰-褐黄色，可塑，含铁锰质氧化物及铁锰团块，层中含少量钙质结核。无摇振反应，干强度及韧性均为中等，中压缩性。该层分布普遍，层位稳定，层底埋深 3.90-5.40m，层厚 1.50-5.0m，平均 4.05m。

第②-1 层细砂(Q_4^{al})：褐黄色，稍湿，稍密。砂的矿物成分为长石、石英及少量暗色矿物，该层呈透镜体分布，仅 ZK8、ZK11、ZK38 孔揭露，层底埋深 3.50-5.30m，层厚 0.40-2.80m，平均厚度 1.53m。

第③层粉质粘土(Q_4^{al})：褐黄-青灰色，可塑，含铁锰质氧化物及少量钙质结核。无摇振反应，干强度及韧性均为中等，中压缩性。

该层分布普遍，层位稳定，层底埋深 5.20-6.50m，层厚 0.40-2.30m，平均 1.25m。

第④层粉质粘土(Q_4^{al})：青灰色，软塑，含铁锰质氧化物及多量钙质结核。无摇振反应，干强度及韧性均为中等，中压缩性。该层分布普遍，层位稳定，层底埋深 7.10-9.10m，层厚 0.90-3.50m，平均 2.02m。

第⑤层粉质粘土(Q_4^{al})：青灰-褐黄色，可塑，含铁锰质氧化物及多量钙质结核。无摇振反应，干强度及韧性均为中等，中压缩性。该层分布普遍，层位稳定，层底埋深 12.50-13.90m，层厚 3.80-6.50m，平均 5.36m。

第⑥层粘土(Q_3^{al})：褐黄-棕黄色，坚硬状态，含铁锰质氧化物及钙质结核，局部含少量石英岩卵石，层中夹灰绿色泥质条带。无摇振反应，稍光滑，干强度及韧性均高，中压缩性。该层分布普遍，层位稳定，层底埋深 17.90-20.70m，层厚 4.70-7.90m，平均 6.28m。

第⑦层砾砂(Q_2^{al+pl})：褐黄色，很湿，中密，砾砂主要成分为石英岩、砂岩，粒径一般为 2-5cm，含量为 30-40%，孔隙充填多量中细砂。该层分布普遍，勘察时未揭穿该层，揭露最大厚度 6.70m。

3.1.3 气候气象

工作区气候为大陆性季风气候，地处暖温带，春暖、夏热、秋凉、冬寒，四季分明，雨量充沛，光照充足。据近年的气象资料统计，年平均日照 2061 小时，太阳辐射总量为每平方厘米 113.774 卡，年平均气温 15°C ，7 月份气温最高，平均为 27.6°C ，1 月份气温最低，平均为 1.2°C ，无霜期为 228 天，年平均降水量 745.8 毫米，一年内各季降水分布为春季占

20-23%，夏季占 45-50%，秋季占 24-29%，冬季占 4-5%，风向以偏南、西北、东北风最多，春季盛刮偏南风，秋季盛刮偏北风，常有来自西伯利亚的冷空气入侵。土层冻结深度 220mm，冻结期一般在 12 月至来年 3 月初。

3.1.4 水文地质

根据勘察报告，河南神马氯碱化工股份有限公司所在区域地形较为平坦，浅层地下水径流缓慢，各层土均为弱透水层，地下水类型为潜水，地下水稳定水位埋深 6.10-7.60m，3-5 年年变幅在 5.0m 左右，历史最高水位埋深在 4.0m 左右，抗浮设防水位为 4.0m。地下水补给来源主要靠大气降水和生活用水入渗补给，排泄方式为蒸发及少量人工开采，水位变幅受季节性影响。水力坡度一般介于在 0.5-1.0‰，区域浅层地下水流向与地形倾斜基本一致，即由西南流向东北。

3.1.5 厂区监测井建设情况

河南神马氯碱化工股份有限公司共有 3 口监测井，分别为 1#监测井(W1)、2#监测井(对照点)(W2)、3#监测井(W3)。2#监测井(对照点)水位约 13.31 米，2#监测井水位约 13.46 米，3#监测井水位约 13.15 米。与《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)相符性见表 3-1。监测井位置见图 3-2。监测井基础信息登记表见附件。

表 3-1 《地下水环境监测技术规范》(HJ164-2020)相符性一览表

《地下水环境监测技术规范》 (HJ164-2020)现有监测井筛选要求	厂内监测井情况	相符性
选择的监测井井位应在调查监测的区域内，井深特别是井的采水层位应满足监测设计要求	均满足要求	相符
选择井管材料为钢管、不锈钢管、PVC 材质的井为宜，监测井的井壁管、滤水管和沉淀管应完好，不得有断裂、错位、蚀洞等现象。选用经常使用的民井和生产井	监测井完好，且为经常使用的生产井	相符
井的滤水管顶部位置位于多年平均最低水位面以下 1 m。井内淤积不得超过设计监测层位的滤水管 30%以上，或通过洗井清淤后达到以上要求	采样前先洗井，满足要求后再采样	相符

井的出水量宜大于 0.3 L/s	满足要求	相符
对装有水泵的井，不能选用以油为泵润滑剂的水井	满足要求	相符
应详细掌握井的结构和抽水设备情况，分析井的结构和抽水设备是否影响所关注的地下水成分	监测井的结构和抽水设备不影响地下水成分	相符

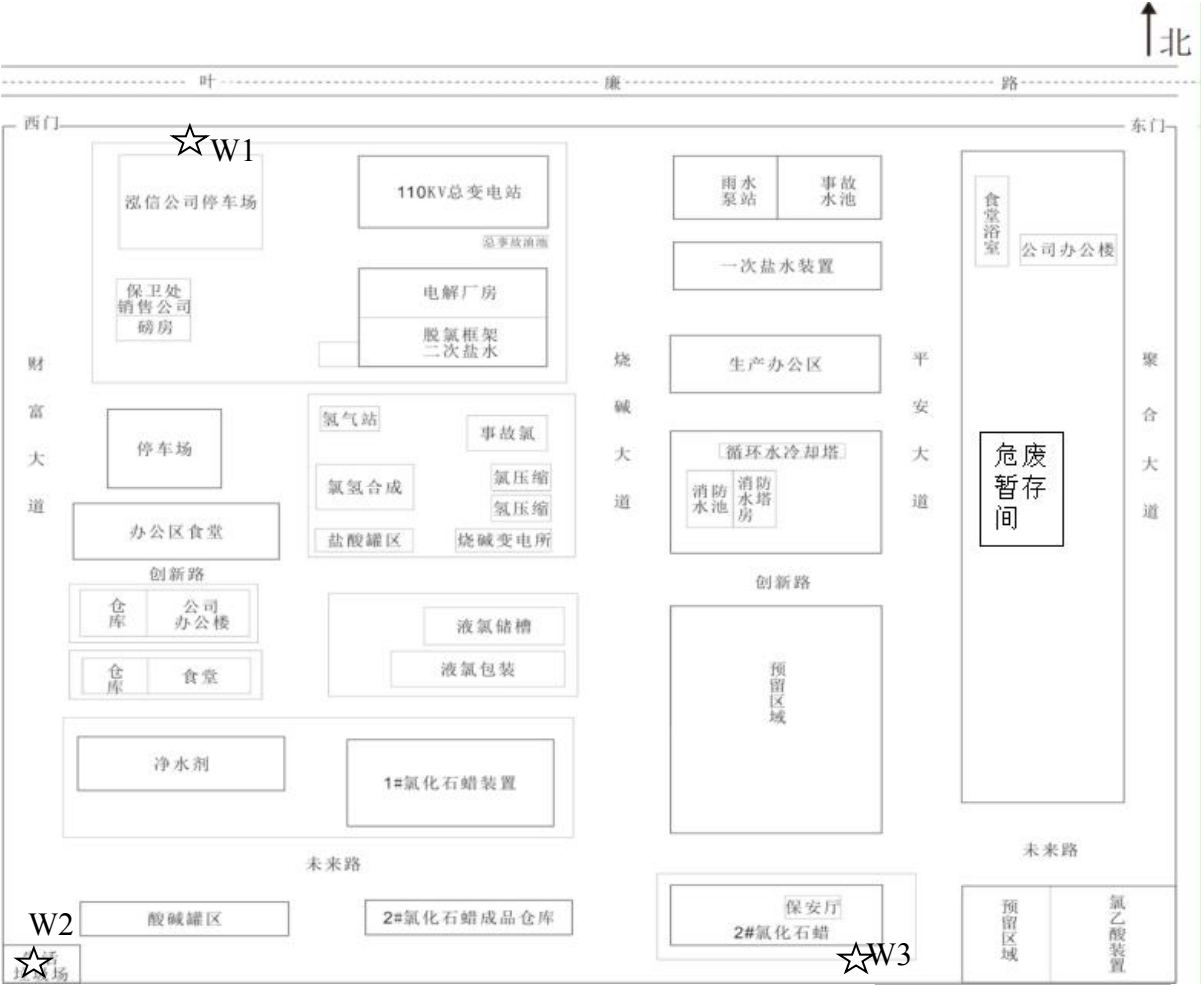


图 3-2 监测井分布图

☆ 监测井点位

3.2 社会环境

3.2.1 周边环境

河南神马氯碱化工股份有限公司位于叶县产业集聚区，厂区占地约 30 万 m²。叶县产业集聚区全部为工业用地，厂区北邻叶廉路，东、南侧紧邻空地。

3.2.2 敏感目标分布

厂址远离主城区，按当地气象条件，不在主城区主导风向及次主导风向上风侧，周围环境敏感点少。地下水主要用于生产和生活用水。河南神马氯碱化工股份有限公司周围环境敏感目标分布见表 3-1。

表 3-1 周围 5km 环境敏感目标

序号	名称	人口数(人)	方位	与厂界距离(m)
1	移民新村	350	NW	280
2	爱心学校	380	N	610
3	后王村	1270	ENE	900
4	草厂庾村	1500	N	1280
5	摆 庄	1450	NW	1450
6	堰口村	1000	SW	1560
7	刘宋庄	350	SE	1670
8	曹庄村	930	W	1670
9	山 召	300	NE	2534
10	芝麻王	210	ENE	3054
11	刘店村	600	ENE	3135
12	柳 林	150	ENE	2814
13	郑 庄	330	NW	1456
14	岳包李	540	SE	1600
15	王三寨村	1030	E	2853
16	瓦赵庄	390	E	2463
17	甘 庄	210	E	3843
18	西张庄	330	SE	2944
19	纸陈村	750	SE	2663
20	鲁 桥	600	SSE	2440
21	小河赵	460	SW	2360
22	邵奉店	1500	S	2611
23	邵奉村	606	SSE	3152
24	吴 庄	120	SSE	3092

25	宋庄村	630	SSE	2567
26	习楼村	1200	SW	3556
27	华韩庄	100	SW	3222
28	余庄村	660	N	2384
29	金 庄	210	NW	1915
30	岗马村	900	S	3706
31	康台村	620	SSW	4372
32	坟台徐庄	480	E	4328

4 企业生产及污染防治情况

4.1 企业生产概况

河南神马氯碱化工股份有限公司是平煤神马集团的子公司，是以生产烧碱、聚氯乙烯树脂等基础化工原料为主的氯碱企业。原有厂址位于平顶山市东南工农路 10 号，占地约 11 万平方米，始建于 1971 年。

根据《平顶山市城市总体规划(2001~2020)》及有关环保文件要求，氯碱股份公司于 2008 年实施了退城入园的搬迁计划，将新厂址选在叶县县城东侧的产业集聚区内，项目总投资 6.2011 亿元，实际投资 3.63 亿元，环保投资 1810 万，其中废气治理费用 1020 万，噪声治理费用 100 万元，固体废物治理费用 30 万元。厂区总占地面积 450 亩，全厂共有职工人数 911 人。

该项目于 2015 年 1 月竣工，于 2015 年 8 月进行了试生产前环保核查，2016 年 10 月，根据河南省人民政府和平顶山市人民政府有关要求，河南神马氯碱化工股份有限公司分别以“年产 22 万吨烧碱、7000 万标方氢气项目”和“年产 15 万吨氯化石蜡、3 万吨氯乙酸、10 万吨聚合氯化铝项目”开展了现状环境影响评估，并在平顶山市环保局完成备案。

4.2 企业总平面布置

本厂主要生产区域有烧碱厂、氯氢厂、1#氯化石蜡、2#氯化石蜡、氯乙酸、聚合氯化铝六大部分，公用辅助设施包括循环水站、纯水站、办公楼、食堂、浴室等。环保设施有突发环境事件氯装置、酸雾吸收装置、水幕喷淋装置等。

企业总平面布置见图 4-1。

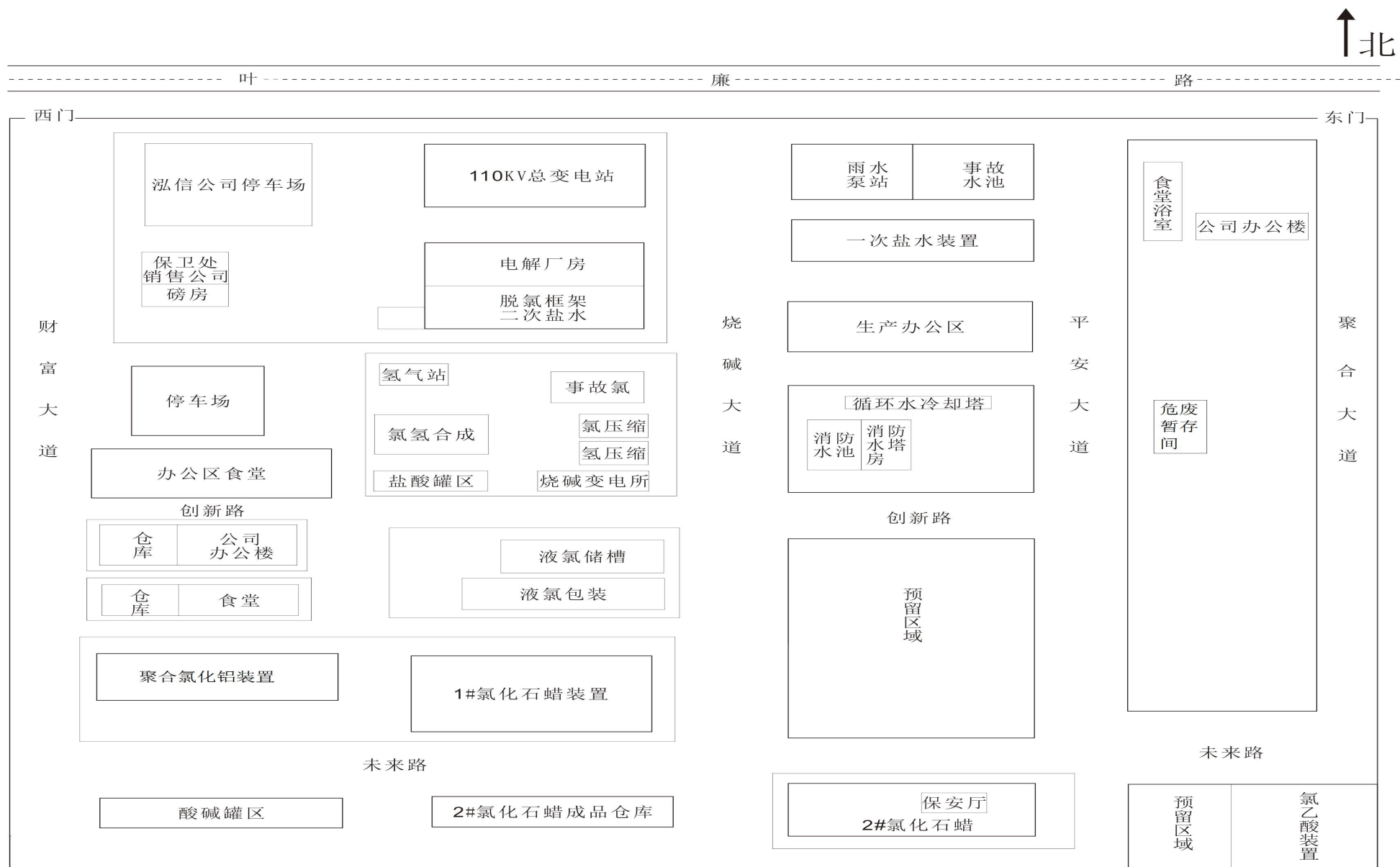


图 4-1 企业总平面布置图

4.3 重点场所及重点设施情况

4.3.1 厂区主要建设内容

本厂主要生产区域有烧碱厂、氯氢厂、1#氯化石蜡、2#氯化石蜡、氯乙酸、聚合氯化铝六大部分，公用辅助设施包括循环水站、纯水站、办公楼、食堂、浴室等。环保设施有突发环境事件氯装置、酸雾吸收装置、水幕喷淋装置等。工程组成见表 4-1。

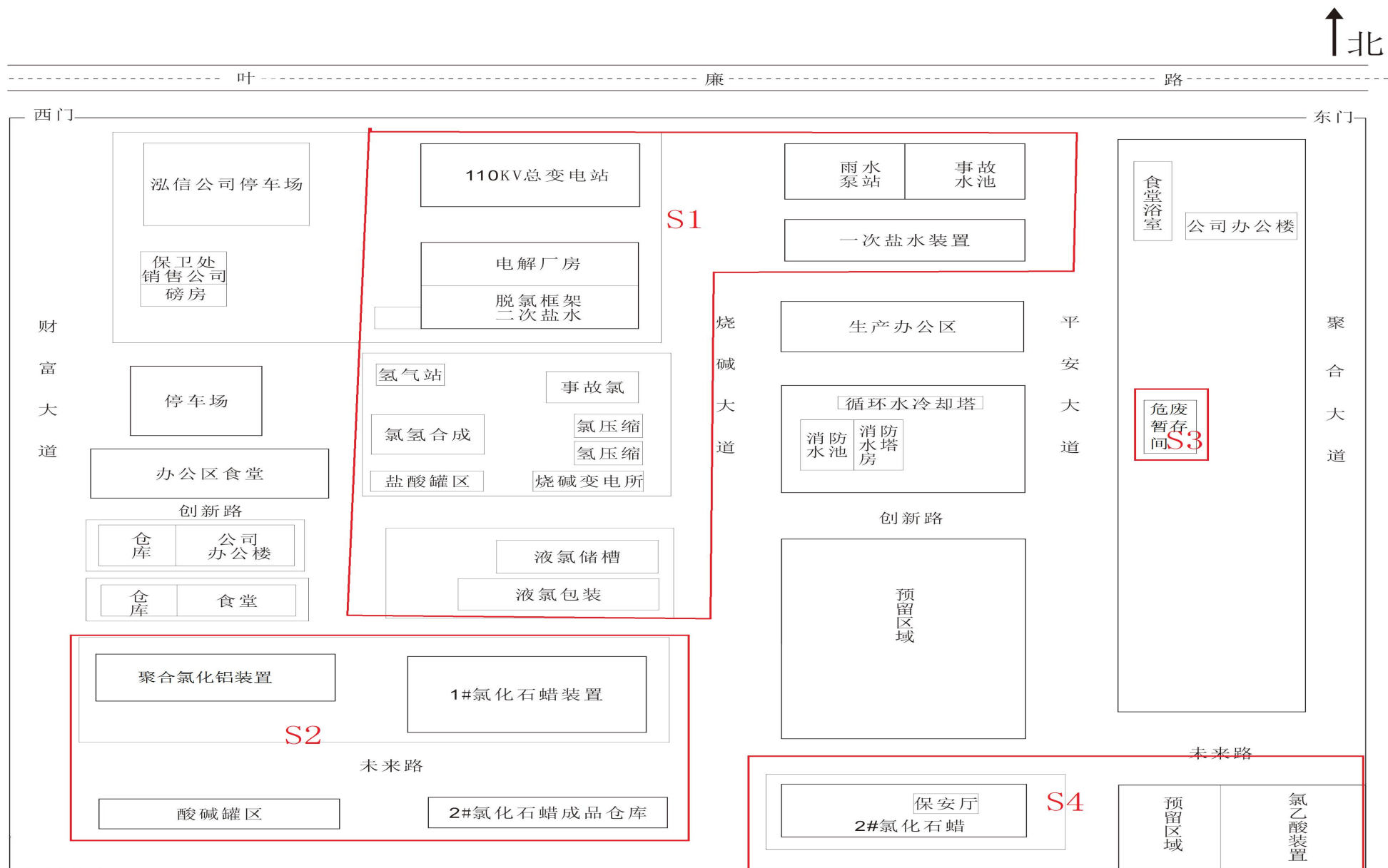
表 4-1 厂区工程组成一览表

名称		建设内容/设计指标
主体工程	22 万吨离子膜烧碱装置	位于厂区北部，主要包括一次盐水车间、电解厂房、脱氯装置、氯氢处理装置、氯气压缩厂房、氢气压缩厂房、氯化氢合成装置、氯气液化厂房、氯气包装车间等
	氯化石蜡生产装置	1#氯化石蜡生产车间，建筑面积 2100m ² ，彩钢结构，布置在厂区中部偏南位置；主要进行氯化石蜡的生产，共布置 10 条氯化石蜡生产线
		2#氯化石蜡生产车间，建筑面积2100m ² ，彩钢结构，布置在厂区南部，主要进行氯化石蜡的生产，共布置14条氯化石蜡生产线
	氯乙酸生产装置	1 座氯乙酸生产车间，4 层，占地面积 460m ² ，建筑面积 1840m ² ，钢筋砼框架结构，布置在厂区东南角，主要用于氯乙酸的生产，布置有 7 条氯乙酸生产线
	聚合氯化铝装置	占地面积 1145m ² ，包括反应池、跑道池、干燥厂房，布置在厂区西侧偏南位置，临 1#氯化石蜡装置，主要用于聚合氯化铝的生产
辅助工程	办公楼	1 栋，3 层，建筑面积 4470m ² ，砖混结构
	食堂	1 栋，1 层，建筑面积 1490m ² ，砖混结构
	烧碱生产区办公楼	1 栋，3 层，建筑面积 2955m ² ，砖混结构
	氯化石蜡生产辅房	1 栋，1 层，建筑面积 490m ² ，砖混结构，主要布置有控制室、配电室、变压器室和办公室等
	氯乙酸办公区	1 栋，1 层，建筑面积 490m ² ，钢混结构，主要布置有办公室、化验室、备品备件库等
	聚合氯化铝办公室	1 栋，1 层，建筑面积 83m ² ，砖混结构，布置有办公室和工具间
	110kV 总变电站	1 座，占地面积 605m ²

名称		建设内容/设计指标	
	空压制氮站	1 栋，1 层，建筑面积 662m ² ，内设 3 台 GA355W-7.5 螺杆空压机、2 台压缩空气储罐、变压吸附制氮机组 2 套。	
	循环水站	全厂循环水站：布置 4 座冷却塔和 1 座循环水池	
		氯乙酸循环水站占地450m ² ，由3座冷却塔及1座循环水池组成	
	氯乙酸冷冻机房	1 层，建筑面积 185m ² ，布置两套螺杆盐水机组	
储运工程	成品酸碱罐区		
	位于厂区南部，占地面积 2888m ² ，布置 6 台成品碱液储罐和 6 台盐酸储罐		
	化学品库		
	位于厂区东北角，建筑面积 648m ²		
	1#氯化石蜡装置区	液蜡罐区	占地面积 1185m ² ，布置 6 台 450m ³ 的液蜡储罐
		盐酸罐区	占地面积 485m ² ，共布置有 6 台盐酸储罐，其中 113m ³ 4 台、500m ³ 2 台
		氯化石蜡罐区	占地面积 504m ² ，共布置有 4 台成品氯化石蜡储罐，其中 200m ³ 2 台、140m ³ 2 台
		氯化石蜡成品库房	1 栋，1 层，建筑面积 1400m ² ，钢混结构
	2#氯化石蜡装置区	液蜡罐区	占地面积 1100m ² ，布置 6 台 450m ³ 的液蜡储罐
		盐酸罐区	占地面积 480m ² ，共布置有 13 台盐酸储罐，其中 110m ³ 10 台、150m ³ 1 台/800m ³ 2 台
		氯化石蜡罐区	占地面积 1440m ² ，共布置有 5 台成品氯化石蜡储罐，其中 700m ³ 3 台、100m ³ 2 台
		氯化石蜡成品库房	1 栋，1 层，建筑面积 3600m ² ，钢混结构
	氯乙酸装置区	罐区	占地面积 708m ² ，该罐区主要布置 1 台 500m ³ 醋酸储罐、1 台 30m ³ 酸酐储罐和 2 台 100m ³ 盐酸储罐
		库房	一座氯乙酸成品库房，1 层，建筑面积 700m ² ，钢混结构
聚合氯化铝装置区	储罐区	2 台 100m ³ 原料筒仓，1 台 450m ³ 盐酸储罐，1 台 450m ³ 成品储罐	
	成品仓库	1 栋，1 层，建筑面积 2850m ² ，钢混结构	
公用工程	供电		
	供电来自市政变，厂区内设置一座 110kV 总变电站		
公用工程	供水		
	本项目生产、生活供水来自集聚区集中供水		

名称		建设内容/设计指标
	排水	排水采用雨污分流、清污分流，雨水排入雨水管网，纯水站废水、盐水制备工段废水、电解工段淡盐水、氯氢处理废水、车间地面清洗废水和循环冷却系统排水收集后送现有烧碱装置淡盐水罐暂存，定期送盐矿注井采盐；生活污水经厂区现有化粪池处理后由集聚区污水管网排入叶县污水处理厂，最终排入灰河
	供热	本项目供热介质为蒸汽，由产业集聚区供热系统统一提供
环保工程	办公楼	280m ²
	废水处理	纯水站废水、盐水制备工段废水、电解工段淡盐水、氯氢处理废水、车间地面清洗废水和循环冷却系统排水收集后送现有烧碱装置淡盐水罐暂存，定期送盐矿注井采盐；生活污水经厂区现有化粪池处理后由市政污水管网排入叶县污水处理厂，最终排入灰河
	废气处理	烧碱装置制酸尾气采用纯水循环吸收工艺处理后，通过15m高排气筒排放；
		烧碱装置事故氯尾气(液氯充装尾气)采用二级碱液吸收塔吸收处理，吸收后通过25m排气筒排放；
		氯化石蜡装置氯化反应尾气，采取三级降膜吸收塔+二级填料吸收塔+碱吸收的处理工艺处理，最终分别经2根25m排气筒排放。
		氯乙酸装置氯化反应尾气，采取三级降膜吸收塔+二级填料吸收塔+碱吸收的处理工艺处理后经过1根25m排气筒排放。
		聚合氯化铝反应池酸雾(HCl)经三级水吸收后再进入酸雾吸收塔处理后通过1根15m排气筒排放；
		聚合氯化铝干燥废气(HCl)经三级水吸收后再进入酸雾吸收塔处理后通过1根15m排气筒排放。
		盐酸储罐区挥发的酸雾(HCl)进入一套酸雾吸收塔处理后通过1根15m排气筒排放。
	噪声治理	高噪声设备采取减震、隔声、消声等降噪措施
	固体废物	聚合氯化铝装置区设置废渣暂存区一座
	事故风险防范	各储罐区设置围堰，高度不低于1.2m，全厂设事故水池1处

通过资料收集、现场踏勘、人员访谈及相关文献查阅，结合场地平面布置确定河南神马氯碱化工股份有限公司整体划分为S1、S2、S3、S4四大部分具体平面分区见图4-1。



4.3.2 生产工艺流程

A 离子膜烧碱装置(含氢气生产)生产工艺介绍

本工程离子膜烧碱装置采用全卤制碱工艺。

(1)一次盐水工序

本工序的主要任务是除去卤水中的钙、镁离子及水不溶物等杂质，制成饱和一次盐水，供二次盐水精制使用，其主要工艺流程叙述如下：

来自盐矿的卤水经预热后升温至 45-55℃后进入预处理器，与加入的氢氧化钠反应后进入反应罐，再加入碳酸钠反应除去钙、镁离子，自流至凯膜过滤器，进入中间槽的盐水再用进料泵连续打入反应罐，过滤后的精盐水用盐酸调节 pH 值为 8.5~10.5，加亚硫酸钠除去游离氯后，制成饱和盐水自流进入精制盐水储槽，供精制二次盐水使用。来自反应罐和凯膜过滤器的盐泥自流到盐泥地池储存，然后由泥浆泵打入淡盐水储罐，用泵送回盐矿。

本工序涉及化学反应： $\text{MgCl}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Mg}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{NaCl}$

$\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{CaCO}_3\downarrow + 2\text{NaCl}$

$\text{ClO}^- + \text{Na}_2\text{SO}_3 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cl}^-$

(2)二次盐水及电解工序

①二次盐水工序

本工序是使用离子交换树脂对一次盐水进行二次精制，满足离子膜法电解工艺要求。其主要工艺流程叙述如下：

从界区外送来的精制一次盐水 NaCl 含量为 305±5g/l，温度为 50℃，将 pH 值调整到 8.5-10.5 后送到最终过滤盐水储槽，再经最终过滤盐水泵送入盐水加热器升温至 60℃左右后进入螯合树脂塔。

精制一次盐水通过螯合树脂塔后，使盐水中的不纯物如 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 等多价离子被螯合树脂吸附并清除掉，使之含量小于规定值，以达到适合离子膜电解槽工作的等级。从螯合树脂塔出来的精制二次盐水送入精制盐水

储槽，再进入电解工序。

②复极式离子膜电解工序

本工序是将二次精制盐水和脱盐水分别注入电解槽的阳极室和阴极室，通入直流电进行电解反应，制备氯气、氢气和烧碱，其主要工艺流程叙述如下：

►阳极液电解系统

由二次盐水精制工序送来的精制盐水通过精制盐水高位槽进入每个电解槽。

31%的盐酸在界区内与纯水混合成 17%的盐酸，用来中和从阴极室内通过离子膜渗透过来的 OH^- 离子，并与精制盐水一并连续不断进入阳极室。

精制盐水在阳极室中进行电解，分解成氯离子和钠离子，产生氯气，同时 NaCl 浓度降低。电解槽进、出口 NaCl 分解率约为 50%。

从每个阳极液室溢流出的湿氯气和淡盐水分成两股，分别进入分离器。

从分离器出来的淡盐水通过分管和总管依靠重力作用流入淡盐水循环槽，同时氯气送出界区。

淡盐水循环槽的淡盐水用淡盐水循环泵将一部分淡盐水与新鲜的精制盐水混合，返回到电解槽进行再循环；其余通过液位控制器送往脱氯工序。

电槽停车时用无离子水对阳极电解液进行稀释，以防止停车时产生盐结晶，同时还可将阳极电解液浓度调节到符合开车时离子膜的要求。

►阴极液电解系统

碱液经热交换器调节温度后进入碱液高位槽，出高位槽的碱液按比例加入纯水后输送到各个电解槽的阴极室，在阴极室内生成氢气和氢氧化钠。

从每个阴极室溢流出的碱溶液和氢气两相流体流入通向各个电解槽的多支管。从多支管溢流出的碱溶液通过支管和总管、在重力作用下流入碱液循环槽，经碱液循环泵一部分作为循环碱液经热交换器换热后输送至碱液高位槽完成碱液循环。另一部分作为产品碱输送至成品碱冷却器(E-274)，

经冷却后输送至界区外。氢气通过支管和总管被送往氯氢处理工序。

➤淡盐水脱氯工序

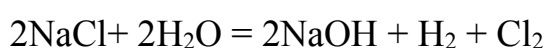
来自电解工序的淡盐水用 31wt%的盐酸将 pH 值调控到 1-2 后，送入脱氯塔的顶部。

脱氯塔的压力约为 250mmHg，由真空泵进行控制。脱氯塔出口处盐水中游离氯的浓度可以降低到 50mg/L，脱出的氯气含有水蒸气，经过氯气冷却器使水蒸气冷凝，干氯气由真空泵抽出汇入氯气总管。

脱氯后的淡盐水仍含有少量游离氯，游离氯会腐蚀一次盐水设备、管道损害及二次盐水过滤元件和离子交换树脂塔中交换树脂的破坏。因此，先用 NaOH 把 pH 值调到 9~11 左右，再将浓度约为 10wt%的亚硫酸钠溶液加入到淡盐水管中，以彻底除去残余的游离氯。除去游离氯后的淡盐水经过脱氯盐水泵送出界区。

自脱氯塔塔顶排出的湿氯气经过回收氯气冷凝器、真空泵后，液相排至阳极夜排放槽，气相送至湿氯气总管。

本工序涉及化学反应：



(3)氯氢处理工序

本工序是将电解工序生产的湿氯气、氢气，分别经过冷却、加压、干燥，送至下道工序。其主要工艺流程叙述如下：

①氯处理

自电解来的湿氯气首先进入氯水洗涤塔，在塔内和氯水进行逆流接触降温，湿氯气中所含的水份被冷凝脱除。脱水后的氯气从塔顶排出，进一步冷却脱水后进入氯气水雾捕集器，后进入组合填料塔进行与干燥塔来的硫酸逆流脱水，气体含水约 400wtppm，温度 15℃，接着进入组合干燥塔，与 98%浓硫酸逆流接触脱水，塔顶排出的干氯气(15℃，含水量<80wtppm)送至氯气压缩机进行压缩，压至 0.13Mpa(G)后送至氯气分配台。

98%的浓硫酸从界区外送至浓硫酸储槽，经浓硫酸计量泵送至浓硫酸冷却器，经低温水冷却至 13℃后进入组合干燥塔吸收氯气中的水分；硫酸浓度降至为 93%，部分釜液溢流至组合填料塔，部分用浓硫酸循环泵送至循环浓硫酸冷却器，经低温水冷却至 13℃后进入组合干燥塔作为干燥剂循环使用。

从组合干燥塔塔釜溢流而来的 93%硫酸进入组合填料塔塔釜，与塔釜中的稀硫酸混合后，用稀硫酸循环泵送至稀硫酸冷却器，经低温水冷却至 13℃后进入塔顶与氯气逆流接触除去水分，硫酸浓度降至 75%，通过塔釜液位计调节进塔酸量，生产过程中产生的 75%硫酸连续排至稀硫酸储槽，经硫酸泵送至罐区。

②事故氯处理

本工序主要处理来自电解、氯氢处理、氯化氢合成、液氯等工序事故状态下的氯气。

来自界外的 32%的 NaOH 进入备用碱高位槽作为备用。

氢氧化钠水溶液在废氯气吸收塔和内与各工段来的氯气进行逆流接触，氯气被氢氧化钠水溶液吸收，反应生成次氯酸钠溶液一并自流到次氯酸钠循环槽内循环使用。平常有少量氯气时溶液通过次氯酸钠循环泵经次氯酸钠冷却器回到废氯气吸收塔吸收氯气。当次氯酸钠溶液浓度达到 10%时作为副产品出售或做为其它工段的原料使用。此时使用循环水冷却。

当有事故发生时，备用碱罐内备用的氢氧化钠水溶液由泵打出来，碱液进入废氯气吸收塔，冷却水自动切换为 5℃冷水冷却，以保证次氯酸钠循环液温度小于 40℃。

③氢处理

自电解工段来的湿氢气首先进入氢气冷却器进行冷却，温度从 80℃降为 50℃左右，冷却后的氢气进入氢气洗涤塔与循环水进行直接接触洗涤冷却，温度从 50℃降为 40℃左右，冷却后的氢气进入氢气压缩机压缩至

0.08Mpa(G)左右，压缩后的氢气与溴化锂回水在冷却器中进行热交换，温度降至 20℃ 以内，然后再经氢气水雾捕集器捕集其中的水分后，大部分送往平顶山化工产业聚集区，少部分送至氯化氢合成工序。

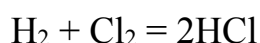
(4)氯化氢合成、高纯盐酸工序

由氯氢处理工段来的氢气、氯气和氯气液化工段来的液化尾气经氯气分配台、氢气分配台、尾氯分配台分别进入氯化氢合成炉，氯气和氢气在燃烧喷嘴处混合、燃烧生成氯化氢气体。

石墨炉顶部出来的氯化氢气体经石墨冷却管和石墨冷却器用循环水进行冷却脱水；

对应的经冷却后的氯化氢依次进一级降膜吸收塔、二级降膜吸收塔、尾气吸收塔用纯水吸收，最终从一级降膜吸收塔底部得到 31%的高纯盐酸送至盐酸罐区；

本工序涉及化学反应：



(5)液氯工序

①氯气液化

自氯氢处理来的原氯与液氯进行热交换回收液氯中的冷量后，进入氟利昂制冷氯气液化机组，液化为液氯。

由氯氢处理工段送来的干燥氯气经酸雾捕集器进入氯气液化器中与氯气液化压缩制冷机组送出的 R-22 换热，R-22 汽化蒸发，同时氯气液化，液化率 $\geq 90\%$ 。液化后的液氯和不凝气体进入气液分离器，液氯从气液分离器底部进入液氯储槽。

液氯出来的尾氯与原氯热交换后送至 HCL 合成做酸；液氯继续与原氯热交换，汽化后的氯气供氯乙酸、氯化石蜡使用；换热后的原氯送至压缩机。

氯气液化压缩制冷机组是由螺杆式压缩机、冷凝器、储液器、控制箱

等几个部分组成的一个完整的制冷系统。制冷工质 R22 经螺杆式压缩机压缩、冷凝、节流后送入氯气液化器中，R22 在液化器壳程蒸发吸收管内氯气的热量，氯气在管内放热冷凝而液化。

氯气液化器、液氯储槽产生的废氯气送往氯氢处理工段中的事故氯吸收塔。

氯气液化器、气液分离器、液氯储槽的排污废液送至液氯包装工段中的废氯排污罐。

②液氯包装

当需要液氯包装时，液氯钢瓶先用抽空系统抽空后，由液氯液下泵、磁力泵送来的液氯进入液氯钢瓶进行包装，液氯钢瓶经 SCS 型电子地上衡称重，以防超重。

自氯气液化工段中排放的废液经废氯排污罐进入排污缓冲罐，液氯包装时抽空气体进入排污缓冲罐；排污缓冲罐排出的废氯气经抽空缓冲罐用陶瓷真空泵进行抽空，抽出气体进入抽空缓冲罐溶于水中，未溶解的废氯气送至氯氢处理工段中的事故氯吸收塔，溶解氯气的溶液排至水池。

③液氯槽车充装:

打开真空阀门和槽车气相阀门，将槽车内压力抽至 0Mpa；关闭真空阀门，打开空气阀门，送干燥空气试压；试压后将废气排至事故氯装置；开真空阀门抽真空至-20.0~-26.66Kpa；打开槽车入口阀门，检查连接法兰及填料等情况，确保无泄漏处；通知液氯操作岗位应充装的量，开启磁力泵开始充装，充装完毕后封车。

(6)酸碱罐区

自电解来的 32%碱液进入成品碱液储槽，大部分经成品碱装车泵装车外售，少量自用。自 HCl 合成工序来的 31%盐酸进入高纯盐酸储槽，部分装车外售，另一部分用于后续聚合氯化铝生产。

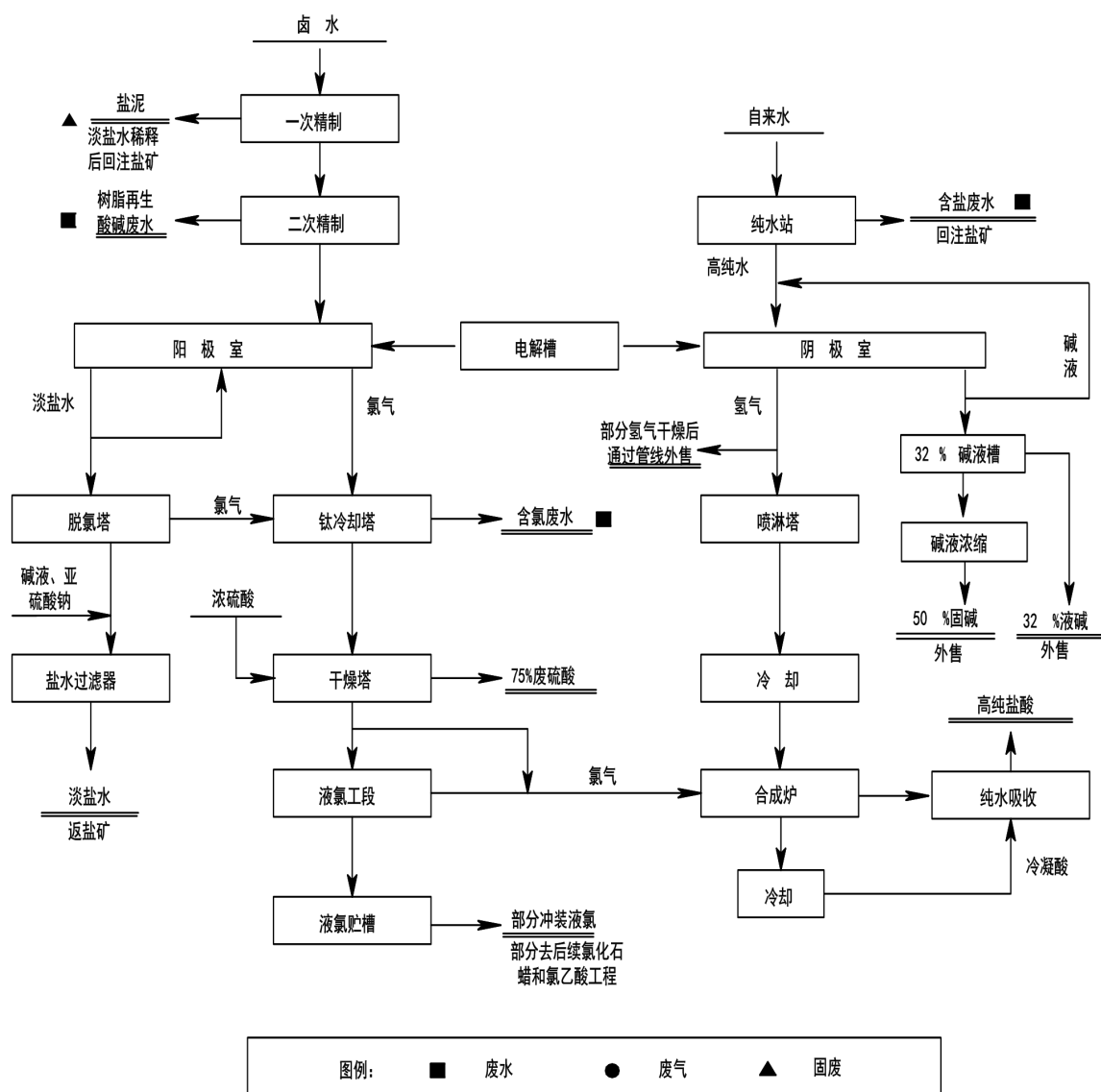


图 4-2 离子膜法烧碱生产工艺流程及产污节点图

本生产工序设置有 $27.7\text{m} \times 14.8\text{m}$ 的事故氯次氯酸钠、硫酸围堰；盐酸储罐罐区设置有 $26.8\text{m} \times 14\text{m}$ 围堰；酸碱罐区设置有 $87.2\text{m} \times 32.7\text{m}$ 围堰，避免泄漏和溢流造成土壤环境污染。

B 氯化石蜡生产工艺

本工程氯化石蜡分两个装置区，1#和 2#装置区，其生产工艺和生产规模基本相同。

(1) 氯化

来自氯气充装工段的氯气，通过生产装置区的缓冲罐稳压后，通过反

应釜顶部的玻璃管道进入反应釜底部的气体分布器。

将定量的精制液体石蜡加入副反应釜，主反应釜通入氯气，同时开启主、副反应釜内设置的紫外光源，使氯气与液体石蜡进行反应。(主氯化反应釜内设置有催化光源和釜外换热器)

氯化石蜡主要反应式如下：



在氯化反应初期为光催化，氯化反应是放热反应，达到一定的温度后需用冷却水冷却。

控制氯气流量，主釜产生的氯化氢和微量未反应的氯气进入副反应釜继续与液体石蜡反应，主、副釜反应温度分别为 $100^{\circ}\text{C} \sim 110^{\circ}\text{C}$ 和 $45^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ ，副反应釜生产的盐酸气经冷却后，送入盐酸吸收塔制成副产盐酸，控制副反应釜液体石蜡加入量，副反应釜液体石蜡依次流经每个反应釜，酸性石蜡从最后的反应釜采出至贮罐。通常氯化液质量分数为：氯化石蜡 99%、氯化氢 0.9%、氯气 0.1%。

(2)氯化石蜡精制

将物料用真空抽入精制釜，通入压缩空气，吹出氯化石蜡中溶解的 HCl 、 Cl_2 ，吹出的气体进入降膜塔两级吸收生成盐酸，未反应的氯气通入副氯化釜与过量液体石蜡继续进行反应，剩余的尾气进入冷碱液吸收池，制成次氯酸钠。吹风结束后，采用计量泵加入稳定剂即得氯化石蜡成品。一个周期 30 小时左右，氯化比重达到 1.23~1.25 为反应终点。

(3)检验包装

经检验合格后经脱气釜脱气成为氯化石蜡成品包装入库。包装容器规定用镀锌铁桶，并且必须进行清洗，应确保无锈、无水、无机械杂质，以防影响产品质量。

氯化石蜡工程生产工艺流程图如下：

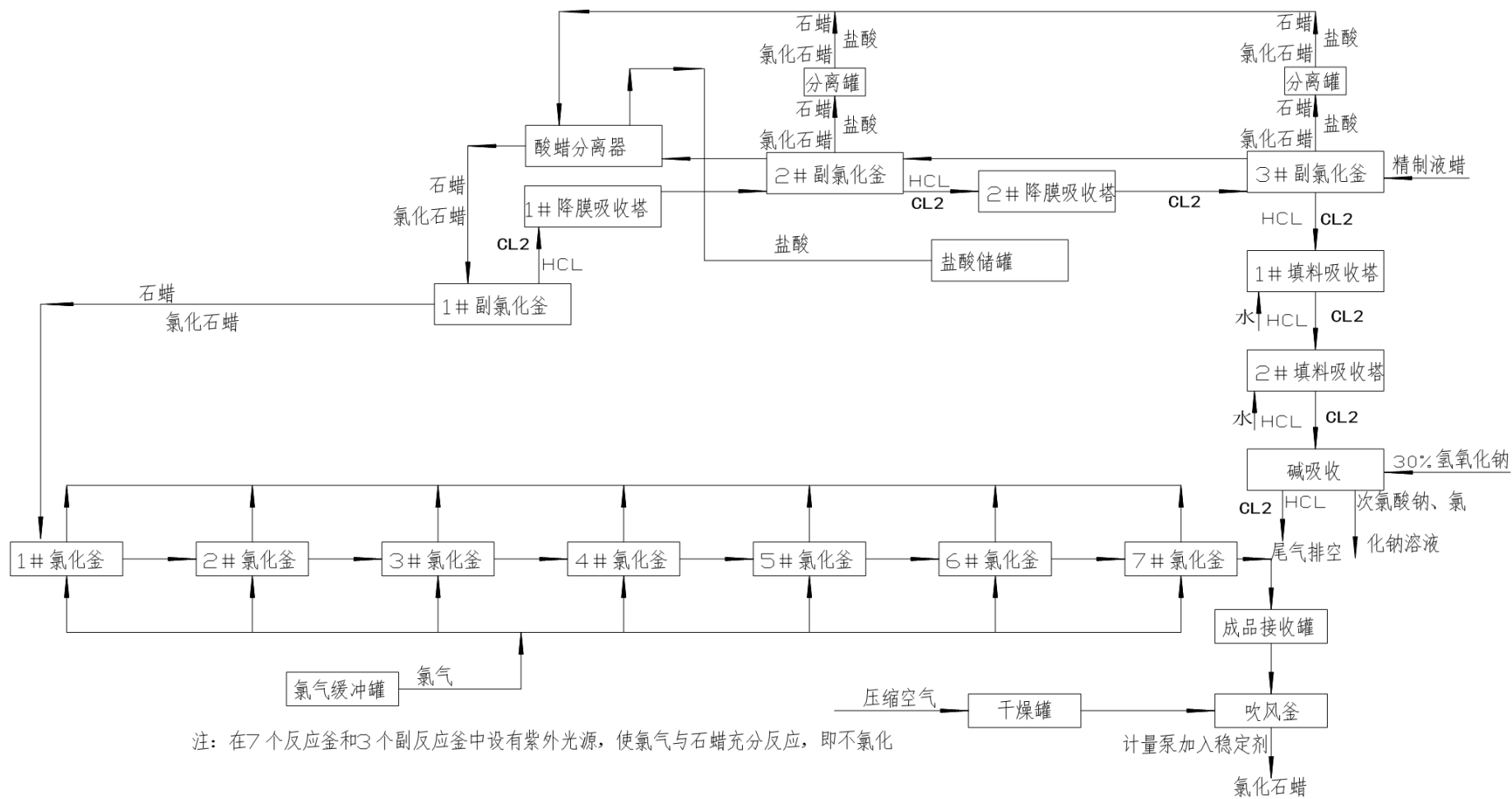


图 4-3 氯化石蜡工程工艺流程示意图

氯化石蜡生产区域为防止泄漏和溢流设置有 9 个不同的围堰，分别为：1#石蜡盐酸罐区 1 围堰 16.8m×13.3m；1#石蜡盐酸罐区 2 围堰 21m×11m；1#石蜡事故氯围堰 12.7m×12.7m；1#石蜡液蜡罐区围堰 40.5m×29.25m；1#石蜡成品罐区围堰 24.6m×20.5m；2#石蜡原料蜡油罐区围堰 40.6m×27.1m；2#石蜡盐酸罐区围堰 66.8m×13.5m；2#石蜡事故氯围堰 26.6m×11m；2#石蜡成品罐区围堰 47.2m×18.7m。

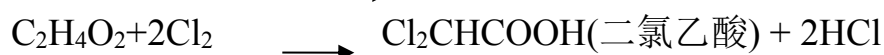
C 氯乙酸生产工艺

向氯化釜中加入醋酸和醋酸酐，投料比为冰醋酸：醋酸酐=1:0.05(ω)，氯化过程中醋酸酐的投入为冰醋酸：醋酸酐=1:0.017(ω)，每隔 2h 加一次，共加三次。反应釜一正二副为一组，蒸汽夹套加热反应釜，待正釜温度升至 90℃时开始通氯气并控制正釜温度在 100±5℃，真空度 0.02-0.03MPa，副釜 80-90℃，真空度 0.04MPa。反应开始 2h 时通氯量为 45-55kg/h，反应中期提高到 60-65kg/h，接近终点时为 40-50kg/h，过程中未反应的氯气和不冷凝气体随醋酸蒸出，经三级冷凝(冷却水、-15℃冷冻盐水、-30℃冷冻盐水)冷凝，气液分离后，液体流回正釜，气体通入副釜再反应。副釜出来的气体同样经冷凝器冷凝，气液分离后，液体流回副釜，气体进入尾气吸收装置。当正釜中的氯化液相对密度达到 1.35(80℃)时，停止通入氯气，氯化液送入结晶釜；然后按投料量加料，原来的副釜作为正釜，新装料的正釜作为副釜，重复前面的氯化过程。

氯化结束后，氯化液由泵打入结晶釜，按比例加入氯乙酸母液；搅拌，同时升温至 80℃，然后缓慢降温；当料温降至 50-55℃时加入氯乙酸晶种 5-10kg；当料温降至 45℃左右时停止降温，并在此温度下保温 8h；然后于 4-5h 内逐渐降温至 20℃以下，形成氯乙酸结晶；结晶物自流入抽滤器内，真空抽尽母液，氯乙酸母液回结晶釜循环使

用，固相去离心机再次甩干，即得氯乙酸产品，离心和部分氯乙酸母液(主要为二氯乙酸)外销。

主要反应方程式如下:



氯乙酸工程工艺流程示意图如下。

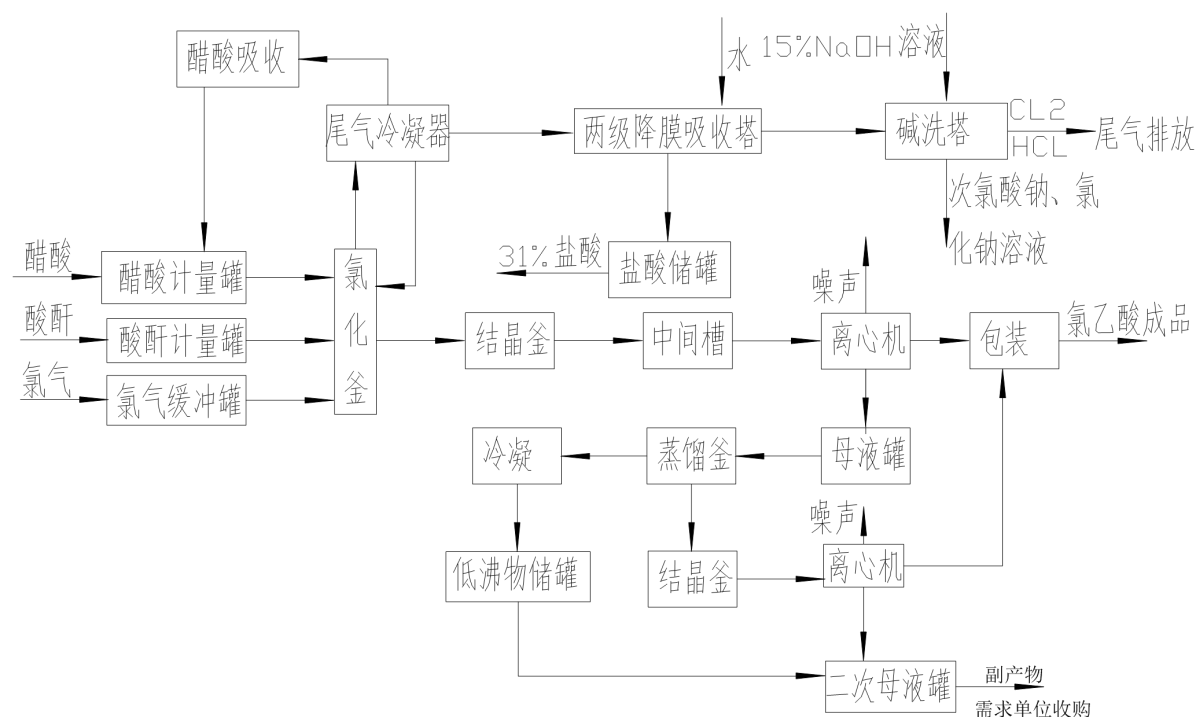


图 4-4 氯乙酸工艺流程示意图

本生产工序设置围堰 5 个，分别为：氯乙酸醋酸罐区围堰 21m×21m；氯乙酸盐酸罐区围堰 26.7m×10m；氯乙酸事故氯围堰 11.6m×7.6m；氯乙酸引风罐装置围堰 12.3m×3.4m。

D 聚合氯化铝生产工艺

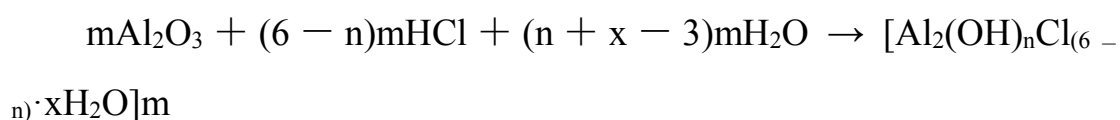
31%的盐酸经物料计量泵加入至聚合反应池中，再按比例泵入一定量的水，人工开启搅拌装置，同时利用风机将计量好的经过液化处理的铝矾土加入，反应一定时间后，再加入计量好的经液化处理的铝酸钙粉，保持反应温度 110℃左右，待反应完全后，用长杆泵将聚合

氯化铝浆液打至粗沉池逐级沉降，以除去大颗粒及未反应完全的废渣。然后将上清液抽至板框压滤机压滤，滤液送入成品储罐，用泵将成品储罐的成品液经高位槽送入干燥器，在低于 150℃ 下干燥，干燥后含有效成分 30% 的聚合氯化铝即作为产品外售。

铝钒土、铝酸钙粉采用密闭料仓储存，利用罐车从生产厂家运输至项目厂区，罐车发动机的动力经取力器、传动轴等传动装置传送给空气压缩机，将空压机产生的压缩空气送入罐体，经过液化装置把粉粒物料液化，由于罐内外产生的压力差，粉料物料随空气一起沿卸料管路输送至原料料仓，当需要向反应池加粉料时，启动风机将粉料经管道吹至相应的反应槽。卸车和加料过程中，粉料始终在罐车、管道、料仓系统中，无粉料抛洒，相较其他生产企业的露天存储、人工加料，不但提高了工作效率，还大大改善了员工工作环境，同时减少了对周边环境的影响。

聚合氯化铝采用反应池生产，顶部混凝土现浇盖板，东侧留有 1500×650 观察孔，反应时有幕布遮盖。反应池顶有两个φ400 负压抽吸孔可将反应酸雾抽至酸雾吸收塔进行吸收。粗沉池及板框压滤机产生的废渣送至砖厂制砖。干燥热风由河南神马氯碱化工股份有限公司蒸汽管道供给。

主要反应方程式如下：



聚合氯化铝工程工艺图如下。

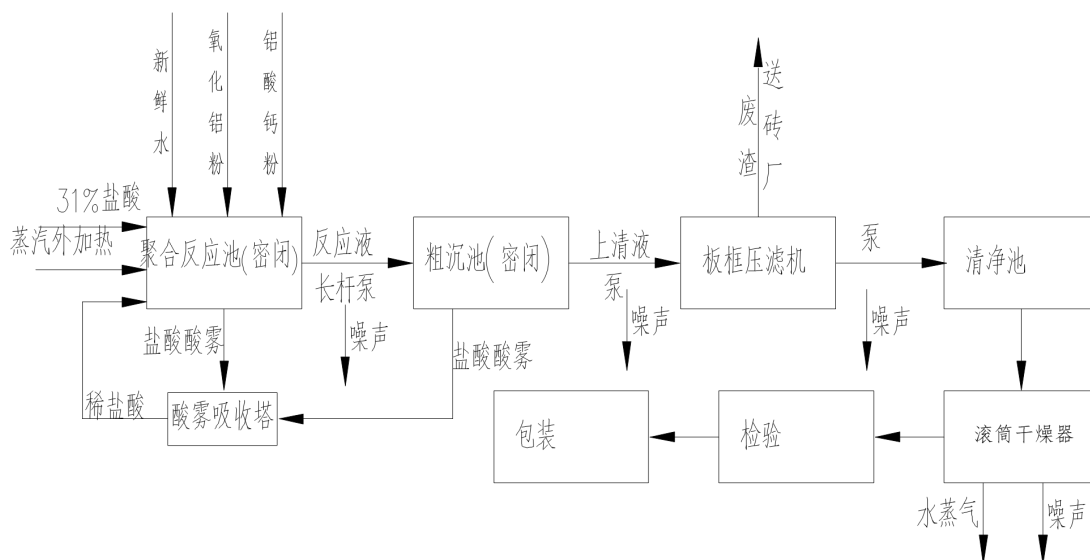


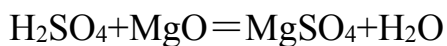
图 4-5 聚合氯化铝工艺流程示意图

本工序中净水剂设置盐酸罐区围堰为：11.6m×7.6m。

E 硫酸镁生产工艺(目前处于停车状态)

在反应池(顶盖密闭池)中加入一定量的水，82.5%的稀硫酸经计量后加入反应池中稀释，打开反应池上盖，在不断搅拌下按比例缓慢加入氧化镁粉(80-120 目)反应。充分反应后，用泵将反应液抽入结晶罐中自然冷却结晶，然后用离心机离心分离，硫酸镁滤饼湿料送入干燥器中干燥，离心清液返回反应池。干燥热风由来自蒸汽管网的蒸汽进行加热，在低于 150℃下进行烘干，最后经过筛机筛分的合格产品包装出售。硫酸镁和聚合氯化铝共用一座反应池，交替生产。

主要反应方程式如下：



硫酸镁工程工艺流程图如下。

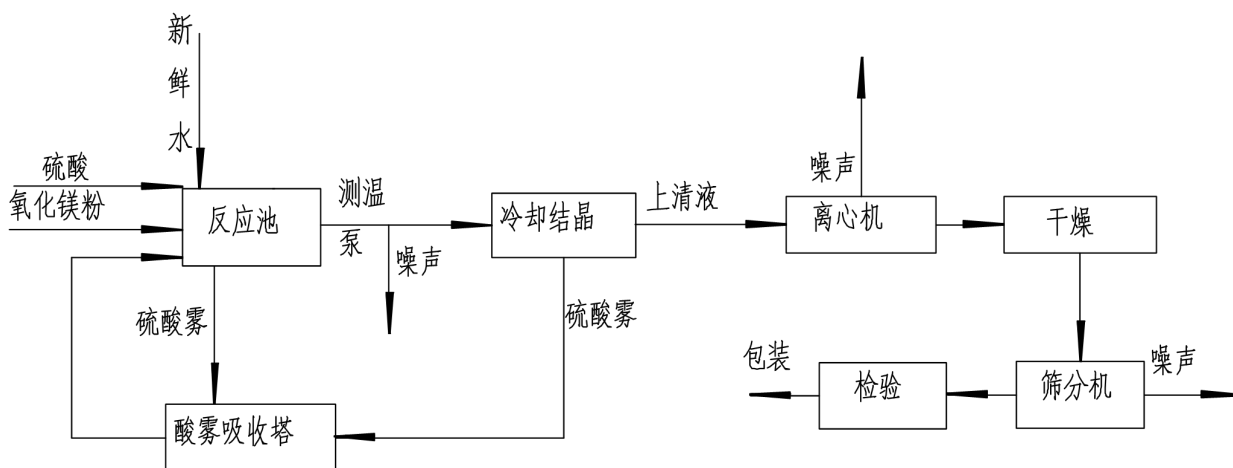


图 4-6 硫酸镁工艺流程示意图

4.3.3 原辅材料消耗及产品

1、原辅材料

主要原辅材料及其用量见下表 4-2。

表 4-2 项目主要原辅材料消耗一览表

类别	原材料名称	重要组分规格指标	单位	单耗(/t产品)	年用量	储存场所	储存方式	最大储存量(t)	形态	来源	运输方式
离子膜烧碱	卤水	NaCl 05±5g/L	t	12.05	301×104	卤水罐区	储罐	1450	液态	盐矿	管道输送
	碳酸钠	≥98wt%	t	0.016	4000	化学品库	袋装	110	固态	市场采购	公路运输
	亚硫酸钠	≥90%	kg	0.44	110×10 ³	化学品库	袋装	82	固态	市场采购	公路运输
	氯化铁	FeCl ₃	kg	0.23	57.5×10 ³	化学品库	袋装	/	固态	市场采购	公路运输
	螯合树脂	/	L	0.014	3500	化学品库	袋装	/	固态	市场采购	公路运输
	离子膜	/	m ²	0.01	2500	化学品库	袋装	/	固态	市场采购	公路运输
	烧碱	32%(折百)	t	0.02	4400	酸碱罐区	储罐	/	液态	自产	管道输送
	硫酸	98%	t	0.0282	7050	硫酸储罐	储罐	54	液态	市场采购	公路运输
氯化石蜡	300#液蜡	精制石蜡	t	0.46688	70032	液蜡罐区	储罐	4860	液态	市场采购	公路运输
	液氯	≥99.0%(vol)	t	1.095	164250	/	不储存	/	液态	自产	管道输送
	稳定剂	乙二醇二缩水甘油醚	t	0.0015	225	仓库	桶装	12	液态	市场采购	公路运输
氯乙酸	醋酸	99.5%	t	0.6332	18995.4	储罐区	储罐	524	液态	市场采购	公路运输
	醋酸酐	99%	t	0.065	1950	储罐区	储罐	32	液态	市场采购	公路运输
	氯气	≥99.0%(vol)	t	0.83	24900	/	/	/	气态	现有项目	管道输送
聚合氯化铝	盐酸	31%	t	1	100000	储罐区	储罐	519	液态	自产	管道输送
	铝酸钙粉	/	t	0.1	10000	原料筒仓	筒仓	334	固态	市场采购	公路运输
	氧化铝粉	/	t	0.4	40000	原料筒仓	筒仓	334	固态	市场采购	公路运输
	新鲜水	/	m ³	0128	12800	/	/	/	液态	市政供水	管道输送

2、主要产品清单

主要产品清单见下表 4-3、4-4。

表 4-3 “年产 22 万吨离子膜烧碱、7000 万标方氢气项目”生产规模

序号	产品名称	规格	装置生产能力	生产量	自用量	商品量	备注
1	离子膜烧碱	32%	220000 t/a(折合 100%NaOH)	220000 t/a(折合 100%NaOH)	4400 t/a	215600 t/a	制备 50% 固碱 171500t/a
2	高纯盐酸	31%	60000 t/a	21890 t/a	0 t/a	21890 t/a	/
3	氢气	-	7000 万 Nm ³ /a	5277 万 Nm ³ /a	207 万 Nm ³ /a	5070 万 Nm ³ /a	送往平顶山化工厂尼龙科技有限公司
4	液氯	纯氯	220000 t/a	195250 t/a	191250 t/a	4000 t/a	183500t/a 去氯化石蜡和氯乙酸工程
5	10%次氯酸钠	10%	20000 t/a	10000 t/a	0 t/a	10000 t/a	/

表 4-4“年产 15 万吨氯化石蜡、3 万吨氯乙酸、10 万吨聚合氯化铝项目”规模

项目	产品	生产能力 (t/a)	主要参数	备注
15 万吨/年氯化石蜡工程	氯化石蜡-52	150000	HG/T2092-91 中优等品标准, 含氯量: 52.6%	成品, 液态
	盐酸	272079	浓度为 31%	副产品, 液态
	碱吸收尾气产生的次氯酸钠、氯化钠溶液	1041	次氯酸钠占 20.51%; 氯化钠占 18.5%	副产品, 液态
3 万吨/年氯乙酸工程	氯乙酸	30000	HG/T3271-2000 中优等品标准, 氯乙酸含量: 96.5%	成品, 晶体
	盐酸	34493	浓度为 31%	副产品, 液态
	碱吸收尾气产生的次氯酸钠、氯化钠溶液	1796	次氯酸钠占 12.81%; 氯化钠占 11.57%	副产品, 液态
10 万吨/年聚合氯化铝	聚合氯化铝	100000	GB15892-2009、GB/T22627-2008 饮用水级别	成品, 固态/液态

4.3.4 产污环节及环保治理措施

项目产污环节见下表。

表 4-5 离子膜烧碱装置主要产污环节一览表

序号	产污环节	污染因素	主要污染因子或成份
1	烧碱装置制酸工序	制酸尾气	HCl
2	烧碱装置事故氯	事故氯尾气	HCl、Cl ₂
3	液氯充装	含氯废气	Cl ₂
4	盐酸罐区	盐酸罐酸雾	HCl
5	纯水站	纯水站废水	pH
6	盐水制备工段	酸碱废水	pH
7	电解工段	淡盐水	盐分
8	氯氢处理工段	含氯废水	氯化物
9	循环冷却系统	循环系统排水	盐分
10	车间地面冲洗	车间地面冲洗废水	/
11	生产过程	盐泥	/
12		废离子膜	/
13		螯合树脂	/
14		氯气干燥	稀硫酸

表 4-6 氯化石蜡生产装置主要产污环节一览表

序号	产污环节	污染因素	主要污染因子或成份
1	氯化反应、脱气釜	反应尾气	HCl、Cl ₂
2	事故氯处理装置	一般固废	次氯酸钠溶液

表 4-7 聚合氯化铝生产装置主要产污环节一览表

序号	产污环节	污染因素	主要污染因子或成份
1	聚合反应	反应尾气	HCl
2	滚筒干燥	干燥尾气	HCl、粉尘
3	板框压滤机	一般固废	滤渣

表 4-8 氯乙酸生产装置主要产污环节一览表

序号	产污环节	污染因素	主要污染因子或成份
1	氯化反应	反应尾气	HCl、Cl ₂
2	结晶釜、抽真空、离心分离	结晶釜废气、真空泵废气、离心废气	HCl
3	包装	包装废气	HCl
4	离心分离	一般固废	母液(二氯乙酸)
5	事故氯处理装置	一般固废	次氯酸钠溶液

4.3.4.1 废气治理措施

A 烧碱装置废气治理措施

a 制酸尾气治理措施

根据原项目竣工验收材料并结合本次现场调查情况，烧碱装置制酸尾气治理采用三级水喷淋吸收的处理工艺。具体工艺过程主要是将氯化氢气体经三级水喷淋吸收塔吸收制取盐酸后，尾气用文丘里水流喷射器进一步用水吸收，最终由一座 15m 排气筒达标排放。由于氯化氢非常易溶于水，利用氯化氢的这一性质，采用上述制酸尾气处理工艺可保证氯化氢被充分吸收。

b 事故氯废气治理措施

根据原项目竣工验收材料并结合本次现场调查情况，烧碱装置事故氯尾气治理采用二级碱液吸收塔吸收事故氯尾气。

项目事故氯尾气处理系统采用二级碱液吸收塔吸收事故氯气。事故氯气在引风机的作用下由一级废氯气吸收塔下部进入，一级吸收液循环槽内的吸收液由循环泵送往循环冷却器冷却后进入一级废氯气吸收塔。在塔内，自塔上部喷淋而下的吸收液与废氯气逆流接触迅速吸收。塔底出来的吸收碱液自流入一级塔碱液循环槽，再经泵送往循环冷却器冷却后，返回一级废氯气吸收塔上部循环吸收废氯气。当塔底出来的次氯酸钠溶液有效氯含量达到 10wt%时，用次氯酸钠成品泵将合格的次氯酸钠溶液送往罐区，由新鲜碱液和二级吸收液进行补充。

塔顶排出来的低浓度废氯气进入二级废氯气吸收塔下部，二级吸收循环液经循环冷却后和浓度 15wt%的碱液一并送入二级废氯气吸收塔内，由上部喷淋而下与废氯气逆流接触迅速吸收。塔底出来的吸收碱液用碱液循环泵送往循环冷却器经冷却后重新进入二级废氯气吸收塔内循环吸收废氯气。二级废氯气吸收塔尾气被引风机抽出，经 25 米排气筒排空。

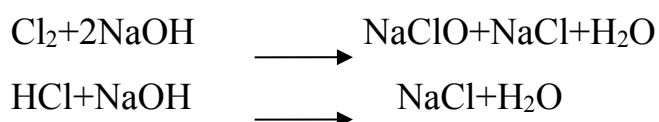
烧碱装置设置有事故氯处理装置，在事故状态或者非正常工况下，氯化石蜡和氯乙酸尾气可依托烧碱装置事故氯装置，可谓是尾气处理方面双

保险。

B 氯化石蜡、氯乙酸反应尾气治理措施

本工程氯化石蜡生产装置的反应尾气、氯乙酸生产装置的反应尾气，此两种尾气主要是氯化反应尾气，尾气主要成份为氯气、氯化氢。根据本次现场调查，此两种废气企业实际采取的措施为三级降膜吸收塔+二级填料吸收塔+碱吸收。

降膜、填料吸收塔主要利用氯化氢气体易溶于水的性质去除氯化氢，再经碱吸收塔吸收氯气及氯化氢气体，其中氯乙酸生产过程中增加了尾气冷凝器，之后再进行三级降膜吸收、两级填料吸收、碱吸收，其反应原理基本一致，详见下列化学方程式。



降膜、填料吸收塔属于湿壁式表面吸收装置，由液面布膜段、吸收冷却段、气体分离段三部分组成。主要工作原理为：吸收剂通过布膜器垂直地沿列管内壁以薄膜状下降，气体自上而下通过内管空间，气液两相在流动的液膜上进行传质反应，产生了良好的吸收效果。降膜填料吸收器适用于化工、医药、印染等行业生产中伴随放热且具有腐蚀性气体的吸收，特别是在盐酸工业、氯碱工业等的 HCl 吸收及回收工段更是获得了广泛的应用。尾气吸收塔内吸收剂——水由塔顶雾状喷出，在填料表面与尾气充分接触，吸收其中 HCl。工程实际增加了一级降膜吸收塔，进一步提高了 HCl 的吸收效率。

碱洗塔是作为氯化尾气吸收系统的保险工段，在氯化反应中 Cl_2 为过量反应物，在生产操作未严格按照操作规程进行时，将有少量 Cl_2 逸出。经降膜填料吸收塔处理后的尾气由碱洗塔塔底进入，气体由下而上，吸收液 NaOH 溶液由耐酸泵打入塔顶通过布液装置均匀向下喷淋，形成并流吸收，酸碱中和后的气体经塔底除雾段后，由风机引入排气筒排空。少量的 HCl、

Cl₂ 经 15% 的 NaOH 溶液吸收后，生成 NaClO 溶液，作为副产品销售。该填料塔填料采用石墨填料环，石墨填料环由石墨带压制而成，无任何填充剂和粘接剂，纯度大于 98%。

氯化石蜡采用多级吸收反应，反应过程采用自动化，计量泵直接加料，设置自动在线分析仪器，产品不达标，继续反应，保证反应充分进行，减少了尾气排放量，进而降低了尾气处理装置的负荷；同时也可消化烧碱生产过程中产生氯气，降低了液氯充装及储存所带来风险。

C 聚合氯化铝装置废气治理措施

聚合氯化铝装置废气主要为反应池原料盐酸挥发产生的酸雾，以及干燥工序产生的含尘酸性废气。

a 反应尾气治理措施

聚合氯化铝反应工序废气产生量较小，主要为 HCl，易溶于水。本次现场调查显示，聚合氯化铝反应尾气采用三级水吸收后制得稀盐酸回用于生产，然后采用碱液进一步对酸性尾气进行吸收处理。工程实际采取的措施进一步提高了 HCl 的吸收效率，减少了 HCl 的排放。

工程采用密封反应池，反应池顶有两个 $\phi 400$ 负压抽吸孔可将反应酸雾抽出，先经过三级水吸收回收盐酸，再经过一级碱液吸收进行尾气处理，吸收后的尾气通过 1 根 15m 排气筒排放。

b 干燥尾气治理措施

根据本次现场调查情况，聚合氯化铝干燥过程中产生的废气主要为粉尘和少量酸雾(HCl)，滚筒干燥机上部设置密闭集气罩，废气经集气罩收集后，引至干燥车间顶部的废气处理装置，先经过三级水喷淋吸收，将大部分的粉尘沉降下来，再经过一级碱液吸收以去除尾气中少量的酸雾，吸收后的尾气通过 15m 排气筒达标排放，吸收后含少量稀盐酸和聚合氯化铝产品的水返回聚合氯化铝反应池重复利用。

c 储罐呼吸废气防治措施

本项目每个装置区均设置有储罐区，主要储存各装置生产所需原料和成品，其中会产生储罐呼吸废气的主要为盐酸储罐、醋酸储罐，针对储罐“大、小呼吸”废气，根据现场调查，工程各装置区的储罐采取的废气防治措施主要有以下几方面。

①全厂成品盐酸储罐区设置一套酸雾吸收塔，盐酸储罐安装管道连接至酸雾吸收塔，盐酸储罐酸雾废气经酸雾吸收塔处理后通过一根 15m 排气筒排放。

②每个装置区的盐酸储罐均安装有管道连接至每个装置区事故氯处理装置，盐酸储罐呼吸废气通过管道收集至每个装置区事故氯处理系统(碱液吸收)，和装置区废气一起处理后通过排气筒排放。

③装卸过程保持气压平衡

在物料输送过程采用双管式物料输送，即设置两条管道与储罐连通，一条是槽车到储罐的物料输送管道，另一条是储罐顶部到槽车的气压平衡管。在物料输送时，物料从槽车输送到储罐，同时储罐物料蒸汽通过另一管道向槽车转移。因此避免了物料输送过程大呼吸的产生。该措施是减缓大呼吸发生的最有效措施。

④储罐外表喷涂涂层

小呼吸损耗与储罐涂层颜色有关，储罐外表喷涂银灰色或浅色涂层，可以反射太阳光，减少太阳热量吸收，降低储罐内液体物料的温度，减少储罐内原料因吸热而气态转化。

4.3.4.2 废水污染防治措施

A 生产废水防治措施

项目生产废水主要包括：纯水站废水、盐水制备工段废水、电解工段淡盐水、氯氢处理废水、螯合树脂塔再生废水以及循环冷却系统排水。

生产废水全部送淡盐水罐，暂存后回注盐矿。

根据北京欣国环环境科技发展有限公司出具的《河南神马氯碱化工股

份有限公司年产 30 吨聚氯乙烯树脂及配套 25 万吨离子膜烧碱项目环境影响报告书》第 6 章关于本项目采输卤工程环境影响评价专章结论为：回注盐矿水水质为：NaCl<200g/L，SO₄²⁻<4.31g/L，还有少量的镁、铁等金属离子，无新增重金属成份。本项目生产废水成份与卤水基本相同，符合溶采卤水回注盐矿水质的要求，用这些水回注盐矿不会引起盐矿卤水化学成分变化，可以用于溶采卤水。再加之卤水井井壁用两层套管 加油井水泥固化，密封严实，隔断了井孔与井壁外各含水层的联系，岩盐层在 1000m 以下，不会对地下水造成污染影响。项目生产废水可做到合理回用，不向外界排放。

B 车间地面冲洗水防治措施

根据原项目竣工验收材料，并结合实际现场调查情况工程车间地面冲洗废水实际采取的防治措施如下：

烧碱装置区车间地面冲洗废水产生量 48m³/d，此部分废水全部返回盐矿回注采盐；

氯化石蜡车间地面不需要进行清洗；

氯乙酸车间地面冲洗废水产生量为 87.5m³/a，该部分废水沉淀后用于反应尾气的水吸收制取盐酸；

聚合氯化铝车间地面冲洗废水产生量为 40.2m³/a。该部分废水经收集后回用于反应池，不外排。

C 生活污水治理措施

本工程生活污水排放量 36m³/d，进入厂内化粪池，处理后由厂总排放口排入叶县污水处理厂。经实际监测，项目厂总排放口水质为 COD143mg/L、BOD542.9mg/L、NH₃-N26.4mg/L、SS43.3mg/L、氯化物 121mg/L，厂总排放口水质不仅可满足《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》(GB15581-2016)表 1 水污染物排放限值，也可以满足河南省地方标准《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)相应标准要求和叶县县城

污水处理厂进水水质要求，氯化物浓度可以满足河南省地方标准《盐业、碱业氯化物排放标准》(DB41/276-2011)(氯化物 350mg/L)，可做到达标排放。

本项目全厂外排废水主要为生活污水，经化粪池沉淀处理后，最终经集聚区污水管网排入叶县城市污水处理厂进一步处理。

4.3.4.3 固体废物暂存设施

A 一般固废暂存设施

工程氯乙酸装置产生的二氯乙酸母液直接采用储罐暂存，各装置废气处理装置产生的次氯酸钠母液采用塑料桶包装暂存在各装置区的成品库房。

聚合氯化铝装置产生的废渣需要设置专门的废渣暂存区，根据现场调查，工程已在聚合氯化铝装置区南侧设置一座废渣库房，并按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB78599-2001)及其修改单要求进行设计、施工，做到防渗漏、防雨淋、防散失措施，避免对环境造成二次污染。

B 危险废物暂存设施

a 废硫酸暂存设施

工程烧碱装置产生的废硫酸储存在装置区设置的废硫酸储罐，由硫酸生产厂家回收。废硫酸储罐设置在烧碱装置事故氯装置处，容积 35m³，储罐区四周设置有 80cm 高围堰，围堰内面积约 410m²(含事故氯围堰)，围堰内地面采用 40cm 后基础混凝土+8cm 厚抗酸混凝土防渗。

b 危险废物暂存间

工程机械设备维护保养产生的废润滑油属于危险废物，应暂存在厂区设置的危险废物暂存间，根据现场调查情况，工程在厂区中部东侧(全厂冷却循环水站东侧)设置有一座 100m² 危险废物暂存间。根据现场调查，并结合《建设项目危险废物环境影响评价指南》、《危险废物收集、贮存、运输技术规范》(HJ2025-2012)相关规定，工程危险废物暂存间已采取如下措

施：

①按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求，工程已建危险废物暂存间基本可以满足“四防”要求(防风、防雨、防晒、防渗漏)：暂存库设置为封闭式库房，可满足防风、防雨、防晒，暂存库地面设置为混凝土硬化地面，采取了必要的防渗措施；

②废润滑油采用专用油桶储存在危险废物暂存间内；

③危险废物暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求，张贴有危险废物警示标志；

④建设单位已与濮阳市安吉利环保科技有限公司签订了危废处置协议，废润滑油交由该单位进行处置；

④危险废物转移过程应按照《危险废物转移联单管理办法》执行，严格执行危险废物转移联单制度，建立台帐、填写转运联单、专人专管、定期向环保部门申报等危险废物相关管理制度，要求对危险废物来源及去向定期进行核算并造表备案，严禁出现危险废物随意外流失的情况。

表 4-9 本项目固体废弃物产生及处置情况

序号	产生工序	固废名称	固废性质	产生量	处理方式
1	烧碱装置	盐泥	一般固废	13000t/a	盐泥由泵打入盐泥储池后由泥浆泵打入淡盐水储罐，然后用泵送回盐矿
		废离子膜	一般固废	0.3t/a	粉碎后加入混凝土中作为建筑填充材料使用
		废螯合树脂	一般固废	1.2t/a	厂家回收
		稀硫酸	危险固废	8106.56t/a	厂家回收
2	聚合氯化铝装置	废渣	一般废物	60000/a	石灰水中和后，可送砖厂综合利用
3	氯乙酸生产工序	氯乙酸母液	副产物	4155.67t/a	部分返回生产工序再利用，部分由厂家收购
4	氯化尾气吸收工序	次氯酸钠溶液	副产物	3513t/a	需求厂家收购
5	设备润滑	废润滑油	危险废物	5t/a	由有资质单位处置
6	办公生活	生活垃圾	一般废物	151.68t/a	由环卫部门定期清运至叶县垃圾填埋场进行处理

4.4 现场踏勘

为了获得第一手资料和直观认识本项目及敏感受体周边环境信息，辨识污染类别污染因子存在情况，为检测方案制定提供依据，对生产现场及周边环境进行踏勘。

4.4.1 踏勘范围

踏勘范围包括河南神马氯碱化工股份有限公司所有区域，重点包括：S1、S2、S3、S4。

4.4.2 现场踏勘情况

为了对现场情况有一个较为全面的了解，分别对叶县自然环境、土壤、水文、运行工艺、现场情况进行了勘查，对相关文件资料进行了查阅，同时对场区周边环境进行勘查，通过与贾经理访谈了解现场情况。

通过勘察及访谈了解到，本厂主要生产区域有烧碱厂、氯氢厂、1#氯化石蜡、2#氯化石蜡、氯乙酸、聚合氯化铝六大部分，公用辅助设施包括循环水站、纯水站、办公楼、食堂、浴室等。环保设施有事故氯装置、酸雾吸收装置、水幕喷淋装置等。并针对本地块内土壤是否曾受到过污染、本地块内地下水是否曾受到过污染、本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地、本地块内是否曾开展过土壤、地下水环境调查监测工作、本地块内是否有任何正规或者非正规的工业固废堆放场、本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑等问题进行了人员访谈，初步了解本地块土壤污染重点区域，对土壤污染监测布点的实施提供依据。

4.4.3 踏勘结果

通过现场及周边勘查、访谈可知，河南神马氯碱化工股份有限公司生产工艺复杂，储罐、管道、管槽、污染物处理设施繁多，但储罐、管道、管槽等均为地上罐，罐体已做防腐处理，管道采用管架敷设，管道全部采

用地上明沟(渠)、明管敷设，明沟(渠)底、壁采用混凝土防渗、并涂防水涂料；管道采用耐腐蚀抗压、耐爆裂的管道，管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。每个储罐区四周均建设有防渗围堰，亦采用混凝土浇筑并敷设玻璃纤维布+环氧树脂，防止漏液扩散。

通过现场踏勘将河南神马氯碱化工股份有限公司划分为重点区域 S1 区、S2 区、S3 区、S4 区。由于厂区内所有储罐为酸、碱、液氯、液蜡储罐，生产运营过程中不涉及有毒有害物质，故 S2 区、S3 区、S4 区均设置为二级单元。S1 区内的事故水池为一级单元，其他为二级单元。由于办公区不产生污染物，因此办公区不作为重点区域。

5 重点监测单元及重点区域识别

根据水文地质资料和现场踏勘等工作分析，本场地土壤若存在污染物，其污染扩散途径包括为：

(1)污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。

(2)污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。随雨水等地表径流扩散主要和场地地形有关，从场地地势高部分向地势低处扩散。

(3)污染物地下迁移：污染物渗透进入地下，随地下水径流向下游迁移，影响土壤。

5.1 划分原则

根据各设施信息、污染物迁移途径等，识别企业内部存在土壤或地下水污染隐患的重点设施。存在土壤或地下水污染隐患的重点设施一般包括但不限于：

- a) 涉及有毒有害物质的生产区或生产设施；
- b) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的贮存或堆放区；
- c) 涉及有毒有害物质的原辅材料、产品、固体废物等的转运、传送或装卸区；
- d) 贮存或运输有毒有害物质的各类罐槽或管线；
- e) 三废（废气、废水、固体废物）处理处置或排放区。

5.2 划分依据

表 5-1 重点监测单元风险级别划分表

风险级别	划分依据
一级单元	涉及有毒有害物质的接地、半地下或地下罐槽、池、管道等具有隐蔽性的重点单元
二级单元	除一级单元外其他重点单元

5.3 重点单元识别与分级

根据前期基础信息调查已有资料以及地块现场勘查实际情况,参考《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南》(试行),根据不同功能区对重点区域进行识别重点区域具体识别情况详见表 5-2,各区域现场照片详见表 5-3,各区域划分污染物分布图详见图 5-1,土壤污染隐患重点场所、重点设施设备排查详见表 5-4。

表5-2 重点区域具体识别情况

重点区域名称	重点监测单元名称	生产工段	占地面积	现场情况
S1	22万吨离子膜烧碱装置	主要包括一次盐水车间、电解厂房、脱氯装置、氯氢处理装置、氯气压缩厂房、氢气压缩厂房、氯化氢合成装置、氯气液化厂房、氯气包装车间等	31139m ²	生产装置区防渗地坪自上而下建设内容为:40mm 厚细石砼+水泥砂浆结合层一道+100mm 厚C15混凝土随打随抹光+50mm 厚级配砂石垫层+3:7水泥土夯实。 事故水池内壁涂防水涂料,地基垫层采用 450mm的速混垫层。
	盐酸罐区	盐酸储罐	375m ²	
	事故水池	事故水池	477m ²	
S2	聚合氯化铝装置	2台100m ³ 原料筒仓, 1台450m ³ 盐酸储罐, 1台450m ³ 成品储罐	1145m ²	储罐区所有储罐均为地上罐,罐体已做防腐处理,管道采用管架敷设,管道全部采用地上明沟(渠)、明管敷设,明沟(渠)底、壁采用混凝土防渗、并涂防水涂料;管道采用耐腐蚀抗压、耐爆裂的管道,管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。每个储罐区四周均建设有防渗围堰,亦采用混凝土浇筑并敷设玻璃纤维布+环氧树脂,防止漏液扩散。
	酸碱罐区	布置6台成品碱液储罐和6台盐酸储罐	2888m ²	
	1#氯化石蜡装置区	液蜡罐区, 布置6台450m ³ 的液蜡储罐	1185m ²	
		盐酸罐区, 布置 6 台盐酸储罐	485m ²	
		氯化石蜡罐区, 布置 4 台成品氯化石蜡储罐	504m ²	
		1#氯化石蜡成品库房	1400m ²	
	2#氯化石蜡	2#氯化石蜡成品库房	3600m ²	

重点区域名称	重点监测单元名称	生产工段	占地面积	现场情况
	成品库房			
S3	危废暂存间	危废暂存间	100m ²	可满足防风、防雨、防晒等要求,暂存库地面设置为混凝土硬化地面,采取了必要的防渗措施,由于危险废物暂存间地势低于西侧厂区内道路,因此危废间内有围堰
S4	2#氯化石蜡装置区	液蜡罐区: 布置 6 台 450m ³ 的液蜡储罐	1100m ²	储罐区所有储罐均为地上罐,罐体已做防腐处理,管道采用管架敷设,管道全部采用地上明沟(渠)、明管敷设,明沟(渠)底、壁采用混凝土防渗、并涂防水涂料;管道采用耐腐蚀抗压、耐爆裂的管道,管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。每个储罐区四周均建设有防渗围堰,亦采用混凝土浇筑并敷设玻璃纤维布+环氧树脂,防止漏液扩散。
		盐酸罐区: 共布置 13 台盐酸储罐,其中 110m ³ 10 台、150 m ³ 一台、800m ³ 2 台	480m ²	
		氯化石蜡罐区: 共布置 5 台成品氯化石蜡储罐,其中 700m ³ 3 台、100m ³ 2 台	1440m ²	
	氯乙酸装置	主要布置 1 台 500m ³ 醋酸储罐、1 台 30m ³ 酸酐储罐和 2 台 100m ³ 盐酸储罐	708m ²	

5.3.1 各区域分级情况概述

1、各区域周边情况

S1 区域位于厂区北侧,主要包括一次盐水车间、电解厂房、脱氯装置、氯氢处理装置、氯气压缩厂房、氢气压缩厂房、氯化氢合成装置、氯气液化厂房、氯气包装车间、盐酸罐区、事故水池等。

S2 区域位于厂区西南侧,主要包括聚合氯化铝装置、酸碱罐区、1#氯化石蜡装置区、2#氯化石蜡成品库房等。

S3 区域位于厂区东侧,临近循环水冷却塔。

S4 区域位于厂区东南侧,主要包括 2#氯化石蜡装置区、氯乙酸装置。

2、识别/分级结果及原因

河南神马氯碱化工股份有限公司原辅材料不涉及有毒有害物质，在生产过程中可能出现设施及管路的跑、冒、滴、漏，造成污染土壤及地下水，厂区内除绿化区域外均已硬化，所有储罐、管道、管槽等均为地上罐，罐体已做防腐处理，管道采用管架敷设，管道全部采用地上明沟(渠)、明管敷设，明沟(渠)底、壁采用混凝土防渗、并涂防水涂料；管道采用耐腐蚀抗压、耐爆裂的管道，管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。每个储罐四周均建设有防渗围堰，亦采用混凝土浇筑并敷设玻璃纤维布+环氧树脂，防止漏液扩散。由于厂区内所有储罐为酸、碱、液氯、液蜡储罐，生产运营过程中不涉及有毒有害物质。因此，河南神马氯碱化工股份有限公司储罐属于二级单元。

将 S1、S2、S3、S4 区域设置为重点区域，其中 22 万吨离子膜烧碱装置、盐酸罐区、事故水池、1#氯化石蜡装置、聚合氯化铝装置、液氯储槽、氯乙酸装置、2#氯化石蜡装置、危废暂存间为重点单元。经现场踏勘，事故水池属于地下式池体，污染不易察觉，故将其定为一级单元，分层采样监测污染情况。其他重点单元为二级单元，表层采样监测污染情况。

3、关注污染物

根据河南神马氯碱化工股份有限公司排污许可证情况结合现场实际生产情况，企业应关注的污染物为：盐酸、硫酸、液氯、氢氧化钠、氯化氢、石油类、游离余氯、硫酸盐。

4、周边污染预防措施及污染物潜在迁移途径

(1)周边污染预防措施

经现场踏勘和人员访谈，了解到生产区防渗地坪自上而下建设内容为：40mm 厚细石砼+水泥砂浆结合层一道+100mm 厚 C15 混凝土随打随抹光+50mm 厚级配砂石垫层+3:7 水泥土夯实，事故水池内壁涂防水涂料，地基

垫层采用 450mm 的速混垫层。以上措施可有效防止污染物渗漏或泄漏。

储罐区所有储罐均为地上罐，罐体已做防腐处理，管道采用管架敷设，管道全部采用地上明沟(渠)、明管敷设，明沟(渠)底、壁采用混凝土防渗、并涂防水涂料；管道采用耐腐蚀抗压、耐爆裂的管道，管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。每个储罐区四周均建设有防渗围堰，亦采用混凝土浇筑并敷设玻璃纤维布+环氧树脂，防止漏液扩散。

危废暂存间建设情况可满足防风、防雨、防晒等要求，暂存库地面设置为混凝土硬化地面，采取了必要的防渗措施，能有效防止污染物泄漏或渗漏。

事故水池内壁涂防水涂料，地基垫层采用 450mm 的速混垫层。

(2)污染物潜在迁移途径

事故水池池底发生渗漏或泄漏时，污染物迁移途径为垂直向下迁移进入土体，渗漏或泄漏的污染物在池体向下的压力作用下，垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而污染土壤。

事故池地下池壁发生渗漏或泄漏时，污染物迁移途径为水平迁移和垂直向下迁移，渗漏或泄漏的污染物在池体洗煤水向外的压力作用下进入土体，水平迁移，污染物积累一定量时垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而污染土壤。

储罐泄漏或连接管路跑、冒、滴、漏时，污染物的迁移途径为水平迁移和垂直向下迁移，储罐泄漏或管路的跑、冒、滴、漏导致污染物滴落，污染物流经处如出现硬化地面破损，或流经裸露土壤处时，垂直向下迁移；落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散，随雨水等地表径流的扩散主要和场地地形有关，从场地地势高部分向地势低处扩散。

生产装置污染物垂直向下迁移：落地的污染物在外部降雨或自身重力垂直向下迁移，在迁移过程中吸附在土壤介质表面或溶解于降水进而影响土壤。

污染物水平迁移：落地污染物随雨水、风力等的水平迁移扩散。随雨水等地表径流的扩散主要和场地地形有关，从场地地势高部分向地势低处扩散。

表 5-3 各区域现场照片

序号	重点区域名称	监测单元	影像资料
1	S1	22万吨离子膜烧碱装置	
2		1#氯化石蜡生产装置	

序号	重点区域名称	监测单元	影像资料
3		氯乙酸生产装置	
4		事故水池	
5		酸碱罐区	

序号	重点区域名称	监测单元	影像资料
6		聚合氯化铝装置区	
7		1#氯化石蜡装置区	
8		S3 危废间	

序号	重点区域名称	监测单元	影像资料
9	S4	2#氯化石蜡装置区	
10		氯乙酸装置	

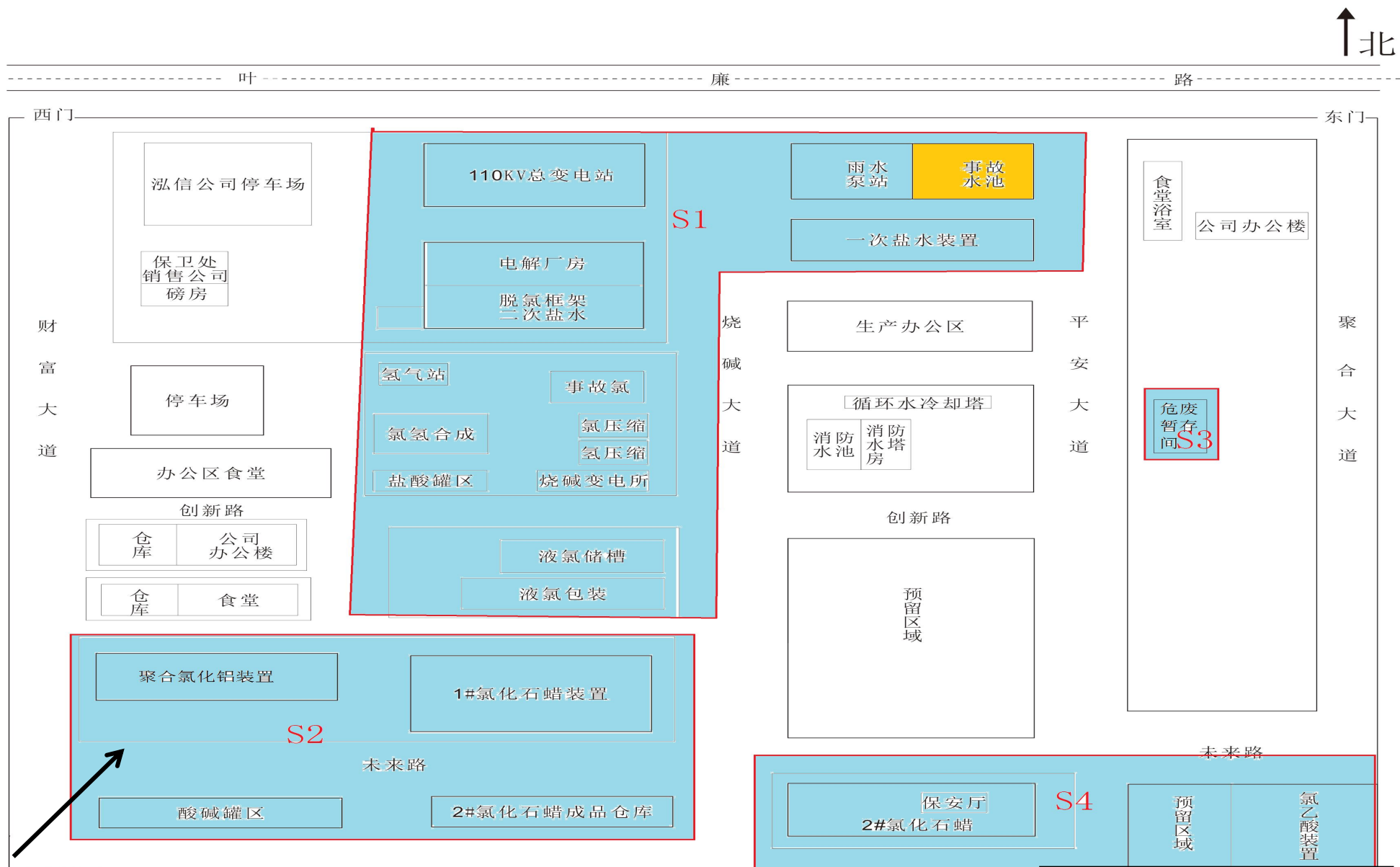


表 5-4 土壤污染隐患重点场所、重点设施设备排查表

企业名称	河南神马氯碱化工股份有限公司		所属行业	C制造业 26化学原料和化学制品制造业				
调查日期	2021年8月11日		参与人员	安环部、生产部、技术人员				
场所/设施/设备名称	经纬度	场所/设施/设备名称功能	关注污染物	是否设置有效预防土壤污染的设施	是否识别为具有土壤污染隐患的重点监测单元	可能的迁移途径(沉降、泄露、淋滤等)	风险级别	对应监测点位编号
/	113.391480E, 33.615983N	厂区东北侧400m	/	无明显污迹	否	/	/	T0
S1	113.389817E, 33.614945N	一次盐水分站	硫酸、盐酸、氢氧化钠、液氯、氯化氢、石油类	生产装置区防渗地坪自上而下建设内容为: 40mm 厚细石砼+水泥砂浆结合层一道+100mm 厚C15混凝土随打随抹光+50mm 厚级配砂石垫层+3:7 水泥土夯实。	是	泄漏、遗撒、沉降	二级单元	T1、T2、T3
	113.388425E, 33.615430N	电解厂房						
	113°23'34"E 33°36'52"N	液氯储槽						
	113.387865E, 33.614074N	盐酸罐区						
	113.390054E, 33.616086N	事故水池	石油类、游离余氯、氯化物、硫酸盐	事故水池内壁涂防水涂料, 地基垫层采用450mm的速凝垫层。	是	泄漏	一级单元	T4
S2	E113°23'18" N33°36'48"	氯化石蜡生产装置	盐酸、氢氧化钠、氯化石蜡、石油类	储罐区所有储罐均为地上罐, 罐体已做防腐处理, 管道采用管架敷	是	泄漏、遗撒、沉降	二级单元	T5、T6、T7
	113.386364E, 33.612041N	酸碱罐区						

企业名称	河南神马氯碱化工股份有限公司		所属行业	C制造业 26化学原料和化学制品制造业				
调查日期	2021年8月11日		参与人员	安环部、生产部、技术人员				
场所/设施/设备名称	经纬度	场所/设施/设备名称功能	关注污染物	是否设置有效预防土壤污染的设施	是否识别为具有土壤污染隐患的重点监测单元	可能的迁移途径(沉降、泄露、淋滤等)	风险级别	对应监测点位编号
	E113°23'12" N33°36'46"	聚合氯化铝装置		设,管道全部采用地上明沟(渠)、明管敷设,明沟(渠)底、壁采用混凝土防渗、并涂防水涂料;管道采用耐腐蚀抗压、耐爆裂的管道,管道与管道的连接采用柔性的橡胶圈接口。每个储罐区四周均建设有防渗围堰,亦采用混凝土浇筑并敷设玻璃纤维布+环氧树脂,防止漏液扩散。				
S3	113.390210E, 33.614229N	危废暂存间	石油类	暂存区地面设置为混凝土硬化地面,采取了必要的防渗措施。	是	沉降、泄漏、遗撒	二级单元	T8
S4	113.390886E, 33.611403N	氯乙酸生产装置	盐酸、醋酸、氯乙酸	硬化良好,无明显污迹	是	泄漏、遗撒、沉降	二级单元	T9、T10
	113.387647E, 33.611500N	2#氯化石蜡装置						

6 监测布点方案

6.1 监测点位布设要求

(1)监测点位应布设在重点单元周边并尽量接近重点单元。统筹规划重点区域内部监测点位的布设时,布设位置应尽量接近重点区域内污染隐患较大的重点单元。监测点位的布设应遵循不影响企业正常生产且不造成安全隐患与二次污染的原则。

(2)重点单元、重点区域及监测点/监测井的布设位置均应在企业总平面布置图中标记,标记图应纳入监测报告。

(3)除在原有基础上增加监测点位外,监测点位一经确定不宜随意变动,每次采样时土壤监测点距离上次同一点位采样位置原则上不大于 1m,地下水监测井应与上次采样井相同。

(4)根据地勘资料无土壤或地下水可采的区域,可不进行相应监测,但应在监测报告中提供地勘资料并予以说明。

(5)企业或邻近区域内现有的地下水监测井,如果符合本标准要求,可以作为地下水对照点或污染物监测井。

6.1.1 对照点

企业原则上应布设至少 1 个地下水对照点,地下水对照点应布设在企业用地地下水流向上游处,与污染物监测井设置在同一含水层,并应尽量保证不受自行监测企业生产过程影响。

根据企业的重点区域分布及地下水流向(自西南向东北),地下水对照点选在 2#监测井(对照点)。

6.1.2 土壤监测点

一级单元土壤监测以深层采样为主,每个一级单元下游原则上均应布设至少 1 个深层土壤监测点,不宜与其他单元合并监测,监测点的采样深度略低于该设施或设备底部与土壤接触面。

根据本厂区的情况，S1、S2、S3、S4 为重点监测区域，其中事故池区风险级别为一级单元，其余区域风险等级为二级单元。根据企业现场情况，S1、S2、S3、S4 共布设 10 个土壤检测点位(T1~T10)，厂区东北侧 400m 为对照点(T0)，采集为 0-0.5m 表层土，事故池区布设 1 个土壤检测点，事故池容积 1908m³(长 30.0 米宽 15.9 米深 4.0 米)，采集 0-0.5m、1.5-2.5m、3.5-4.5m 深层土(详见表 6-1)。

6.1.3地下水监测点

根据厂区的污染物产生区域及地下水的径流方向(由西南向东北)，选择厂区内现有的 3 个监测井作为本次的监测点，其中 2#监测井为对照点，监测井的选择满足《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)技术要求，具体位置见图 6-1。

6.2 监测指标和频次

6.2.1初次监测

原则上对 GB 36600 列举的所有基本项目、GB/T 14848 列举的所有指标以及企业涉及的所有关注污染物进行分析测试，不涉及放射性污染物的企业，初次和后续监测均可不监测地下水放射性指标。

企业涉及的关注污染物包括：

(1)企业环境影响评价文件及其批复中确定的土壤和地下水特征因子；

(2)排污许可证等相关管理规定或企业执行的污染物排放(控制)标准中涉及的可能对土壤或地下水产生影响的污染物；

(3)企业生产过程中涉及的可能对土壤或地下水产生影响的，已纳入有毒有害或优先控制污染物名录的污染物及其它有毒污染物。

6.2.2后续监测

根据初次监测的超标情况以及各重点设施涉及的关注污染物，确

定各重点设施或重点区域对应的分析测试项目，原则上至少应包括：

- 1)初次监测超过限值标准的指标；
- 2)该重点设施或重点区域涉及的所有关注污染物。

受地质背景等因素影响造成超标的指标原则上可不监测。

6.2.3监测频次

根据《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(报批稿)，自行监测的最低监测频次为：土壤表层点位(0-0.5m)1 年检测 1 次，深层土壤点位(>0.5m)3 年检测 1 次，地下水一级单元或涉及一级单元的重点区域半年检测 1 次，二级单元或不涉及一级单元的重点区域一年检测一次。初次监测应包括所有监测对象及点位，对超标点位，适当增加检测频次。

河南神马氯碱化工股份有限公司，区域编号为 S1、S2、S3、S4 土壤检测频次为 1 年 1 次，事故水池土壤 3 年检测 1 次，1#监测井、2#监测井(对照点)、3#监测井检测频次为 1 年 1 次。

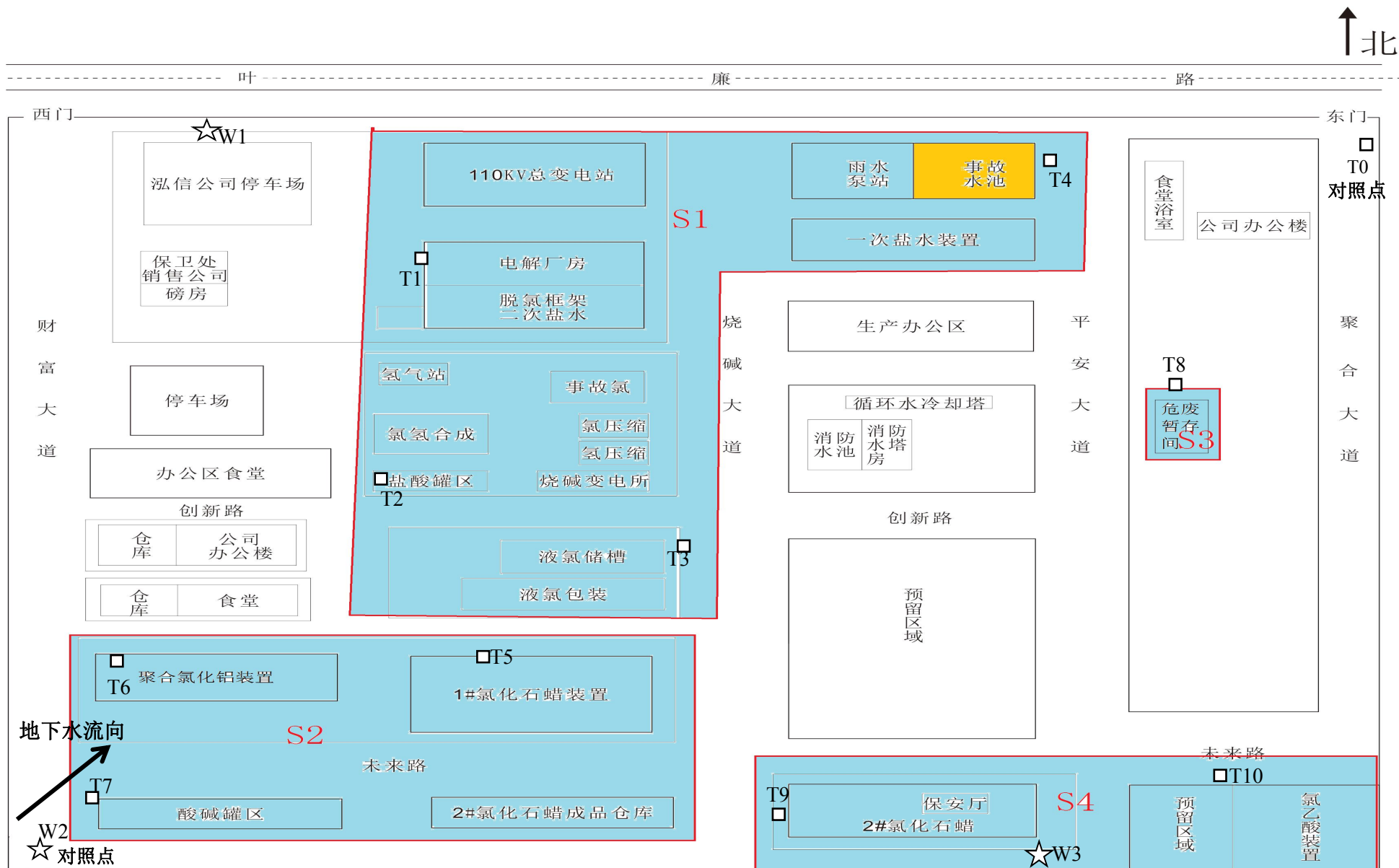


表 6-1 土壤、地下水检测点位

样品类型	点位分布区域	点位编号	样品名称	点位坐标	检测频次	采样深度	监测因子	监测因子选取原则
土壤	/	T0	厂区东北侧 400m(对照点)	113.391480E, 33.615983N	1 次/1 年	0-0.5m	pH 值、砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-c,d]芘、萘、氯离子、硫酸盐、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀	河南神马氯碱化工股份有限公司属于无机碱制造行业，不涉及重金属和放射性元素，因此本次自行监测选取《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB 36600-2018)表 1 基本项目 45 项+土壤 pH、氯离子、硫酸盐、石油烃 C ₁₀ -C ₄₀ 和《地下水质量标准》(GB 14848-2017)表 1 除放射性因子外的所有项目+石油类、游离余氯
	S1	T1	电解厂房	113.388425E, 33.615430N	1 次/1 年	0-0.5m		
		T2	盐酸罐区	113.387865E, 33.614074N	1 次/1 年	0-0.5m		
		T3	液氯储槽	113.388954E, 33.614578N	1 次/1 年	0-0.5m		
		T4	事故水池	113.390054E, 33.616086N	1 次/3 年	0-0.5m、 1.5-2.5m、 3.5-4.5m		
	S2	T5	1#氯化石蜡装置	113.388240E, 33.612649N	1 次/1 年	0-0.5m		
		T6	酸碱罐区	113.386364E, 33.612041N	1 次/1 年	0-0.5m		
		T7	聚合氯化铝装置	113.386492E, 33.613307N	1 次/1 年	0-0.5m		
	S3	T8	危废暂存间	113.390210E, 33.614229N	1 次/1 年	0-0.5m		
	S4	T9	氯乙酸生产装置	113.390886E, 33.611403N	1 次/1 年	0-0.5m		
		T10	2#氯化石蜡装置	113.387647E, 33.611500N	1 次/1 年	0-0.5m		

样品类型	点位分布区域	点位编号	样品名称	点位坐标	检测频次	采样深度	监测因子	监测因子选取原则
地下水	/	W1	1#监测井	113.387258E, 33.616519N	1次/1年	表层样、中层样、底层样	pH 值、色度、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、锌、铜、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群数、菌落总数、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、六价铬、铅、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、石油类、游离余氯	
		W2	2#监测井(对照点)	113.386388E, 33.611111N	1次/1年			
		W3	3#监测井	113.389283E, 33.610650N	1次/1年			

7 样品采集、保存和运输

7.1 现场定点

项目负责人和采样负责人在现场确定监测点位位置，并使用较高精度 GPS 仪记录点位坐标。如果因条件限制，采样过程中调整了原定监测点位位置，应及时记录采样点变动原因并记录最终确定的监测点位坐标位置。

7.2 土壤样品采集

(1) 土壤样品采集一般要求

用于检测 VOCs 的土壤样品应单独采集，不允许对样品进行均质化处理，也不得采集混合样。

取土器将柱状的钻探岩芯取出后，先采集用于检测 VOCs 的土壤样品，具体流程和要求如下：用刮刀剔除约 1cm~2cm 表层土壤，在新的土壤切面处快速采集样品。针对检测 VOCs 的土壤样品，应用非扰动采样器采集不少于 5g 原状岩芯的土壤样品推入加有 10 mL 甲醇（色谱级或农残级）保护剂的 40mL 棕色样品瓶内，推入时将样品瓶略微倾斜，防止将保护剂溅出；检测 VOCs 的土壤样品应采集双份，一份用于检测，一份留作备份。

用于检测含水率、重金属、SVOCs 等指标的土壤样品，可用采样铲将土壤转移至广口样品瓶内并装满填实。

采样过程应剔除石块等杂质，保持采样瓶口螺纹清洁以防止密封不严。土壤装入样品瓶后，记录样品编码、采样日期和采样人员等信息，信息标签贴到样品瓶上。为了防止样品瓶上信息丢失，应同时在样品瓶原有标签上手写样品编码和采样日期，要求字迹清晰可辨。土壤采样完成后，样品瓶需用泡沫塑料袋包裹，随即放入现场带有冷冻蓝冰的样品箱内进行临时保存。

(2) 土壤平行样要求

土壤平行样应不少于地块总样品数的 10%，每个地块至少采集 1 份。

每份平行样品需要采集 3 个，其中，2 个送检测实验室，另 1 个送质量控制实验室。平行样应在土样同一位置采集，两者检测项目和检测方法应一致，在采样记录单中标注平行样编号及对应的土壤样品编号。

(3) 土壤样品采集拍照记录

土壤样品采集过程应针对采样工具、采集位置、VOCs 和 SVOCs 采样瓶土壤装样过程、样品瓶编号、盛放柱状样的岩芯箱、现场检测仪器使用等关键信息拍照记录，每个关键信息至少 1 张照片，以备质量控制。

(4) 其他要求

土壤采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性的口罩、手套，严禁用手直接采集土样，使用后废弃的个人防护用品应统一收集处置；采样前后应对采样器进行除污和清洗，不同土壤样品采集应更换手套，避免交叉污染；采样过程应填写土壤钻孔采样记录单。

7.3 地下水样品采集

(1) 地下水采样前应先进行洗井，常见的方法包括超量抽水、反冲、汲取及气洗等。采样应在水质参数和水位稳定后进行。测试项目中有挥发性有机物时，应适当减缓流速，避免冲击产生气泡，一般不超过 0.1 L/min。地下水采样的对照样品应与目标样品来自相同含水层的同一深度。

采样洗井达到要求后，测量并记录水位，若地下水水位变化 小于 10cm，则可以立即采样；若地下水水位变化超过 10cm，应等待地下水位再次稳定后采样，若地下水回补速度较慢，原则上应在洗井后 2h 内完成地下水采样。若洗井过程中发现水面有浮油类物质，需要在采样记录单明确标明。

(2) 地下水样品采集应先采集用于检测 VOCs 的水样，然后再采集用于检测其他水质指标的水样。对于未添加保护剂的样品瓶，地下水采样前需用待采集水样润洗 2-3 次。

(3) 地下水平行样采集要求，地下水平行样应不少于地块总样品数的

10%,每个地块至少采集 1 份。

(4)使用非一次性的地下水采样设备，在采样前后需对采样设备进行清洗，清洗过程中的废水应集中收集处置。

(5)地下水采样过程中应做好人员安全和健康防护，佩戴安全帽和一次性个人防护用品。

(6)地下水样品采集过程中应对洗井、装样、以及采样过程中现场快速监测等环节进行拍照记录，每个环节至少 1 张照片，以备质量控制。

7.4 样品记录

检测单位专业采样人员在现场采样时，用 GPS 卫星定位仪在现场确定采样点的具体位置和地面标高，填写相应样品的采集记录，对采样点信息、样品信息进行详细描述。

7.5 样品流转

具体土壤和地下水样品的保存与流转按照 HJ25.1、HJ25.2 和 HJ/T 166-2004 执行。

装运前核对：采样结束后现场采样人员逐项检查，如采样记录表、样品标签等，如有缺项、漏项和错误处，现场及时补齐和修正，信息无缺失时再集中装运。

样品运输：样品采集后，现场采样人员将重金属样品统一保存在样品保存框里，有机物样品保存在小冰箱里，样品运输过程中严防损失、混淆或沾污，当天送至实验室交由实验室人员。

样品交接：样品送到实验室后，采样人员和实验室样品管理员双方同时清点核实样品。样品管理员接样后及时与分析人员进行交接，双方核实清点样品，核对无误后分析人员再进行样品制备与分析测试。

7.6 分析测试方法

表 7-1 土壤检测分析及所用仪器设备一览表

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
土壤	pH值 (无量纲)	土壤 pH值的测定 电位法 HJ 962-2018	离子计PXSJ-216F型 (DSYQ-N050-1)	/
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、 锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	原子荧光光度计 PF31(DSYQ-N002-1)	0.01 mg/kg
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原 子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990/AGF(DSYQ-N001 -1)	0.01 mg/kg
	铬 (六价)	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱 溶液提取-火焰原子吸收分光光度 法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990/AGF(DSYQ-N001 -1)	0.5 mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、 铬的测定火焰原子吸收分光光度 法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990/AGF(DSYQ-N001 -1)	1 mg/kg
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原 子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收分光光度计 TAS-990/AGF(DSYQ-N001 -1)	0.1 mg/kg
	汞	土壤质量 总汞的测定 冷原子吸 收分光光度法 GB/T 17136-1997	冷原子吸收测汞仪 F732-VJ(DSYQ-N008-1)	0.005 mg/kg
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、 铬的测定火焰原子吸收分光光度 法 HJ 491-2019	原子吸收分光光度计 TAS-990/AGF(DSYQ-N00 1-1)	5 mg/kg
	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测 定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.3 µg/kg
	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测 定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.1 µg/kg
	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测 定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.0 µg/kg
	1,1- 二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测 定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.2 µg/kg
	1,2- 二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测 定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.3 µg/kg
	1,1- 二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测 定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.0µg/kg
	顺式-1,2- 二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测 定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.3 µg/kg
	反式-1,2- 二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测 定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.4 µg/kg
	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测 定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.5 µg/kg

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.1 µg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.2 µg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.2 µg/kg
	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.4 µg/kg
	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.3 µg/kg
	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.2 µg/kg
	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.2 µg/kg
	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.2 µg/kg
	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.0 µg/kg
	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.9 µg/kg
	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.2 µg/kg
	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.5 µg/kg
	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.5 µg/kg
	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.2 µg/kg
	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.1 µg/kg
	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.3 µg/kg

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
	间,对-二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.2 µg/kg
	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	1.2 µg/kg
	硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	0.09 mg/kg
	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	0.08 mg/kg
	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	0.06 mg/kg
	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	0.1 mg/kg
	苯并[a]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	0.1 mg/kg
	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	0.2 mg/kg
	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	0.1 mg/kg
	蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	0.1 mg/kg
	二苯并[a, h]蒽	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	0.1 mg/kg
	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	0.1 mg/kg
	萘	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSY Q-N010-1)	0.09 mg/kg
	氯离子	土壤氯离子含量的测定 NY/T 1378-2007	滴定管(/)	/
	硫酸盐	土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定 重量法 HJ 635-2012	电子天平 FA2004B(DSYQ-N006-1)	20.0 mg/kg
	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2014(DSYQ-N003-4)	6 mg/kg

表 7-2 地下水检测方法和所用仪器设备一览表

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
地下水	pH 值 (无量纲)	pH 值 便携式 pH 计法《水和废水监测分析方法》(第四版增补版) 第三篇 第一章 六(二) 国家环境保护总局(2002 年)	PHB-4 便携式酸度计	/
	色度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标(1.1 色度 铂-钴标准比色法) GB/T 5750.4-2006	具塞比色管	5 度
	臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标(3.1 臭和味 嗅气和尝味法) GB/T 5750.4-2006	250ml 锥形瓶	/
	浊度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标(2.2 浑浊度 目视比浊法-福尔马肼标准) GB/T 5750.4-2006	具塞比色管	1 NTU
	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (4.1 肉眼可见物 直接观察法) GB/T 5750.4-2006	/	/
	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标(7.1 总硬度 乙二胺四乙酸二钠滴定法) GB/T 5750.4-2006	25ml 酸式滴定管	1.0 mg/L
	溶解性 总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标(8.1 溶解性总固体 称量法) GB/T 5750.4-2006	BSA224S 万分之一电子天平、101-1A 鼓风干燥箱	/
	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行) HJ/T 342-2007	752N 紫外可见分光光度计	8 mg/L
	氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(2.1 氯化物 硝酸银容量法) GB/T 5750.5-2006	25ml 酸式滴定管	1.0 mg/L
	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.01 mg/L
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.03 mg/L
	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.01 mg/L
	铜	生活饮用水标准检验方法 金属指标(4.2 铜 火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.2 mg/L
	锌	生活饮用水标准检验方法 金属指标(5.1 锌 原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.05 mg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	752N 紫外可见分光光度计	0.0003 mg/L
	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	752N 紫外可见分光光度计	0.05 mg/L

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标(1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法) GB/T 5750.7-2006	50ml 酸式滴定管	0.05 mg/L
	硝酸盐氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(5.2 硝酸盐氮 紫外分光光度计法) GB/T 5750.5-2006	752N 紫外可见分光光度计	0.2 mg/L
	亚硝酸盐氮	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	IC6000 离子色谱仪	0.016 mg/L
	氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(9.1 氨氮 纳氏试剂分光光度法) GB/T 5750.5-2006	752N 紫外可见分光光度计	0.02 mg/L
	氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(3.1 氟化物 离子选择电极法) GB/T 5750.5-2006	PF-1Q9 氟离子选择电极	0.2 mg/L
	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(11.1 碘化物 硫酸铈催化分光光度法) GB/T 5750.5-2006	752N 紫外可见分光光度计	1 μg/L
	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法) GB/T 5750.5-2006	752N 紫外可见分光光度计	0.002 mg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-930 原子荧光光度计	0.04 μg/L
	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-930 原子荧光光度计	0.3 μg/L
	硒	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ694-2014	AFS-930 原子荧光光度计	0.4 μg/L
	镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标(9.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T5750.6-2006	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.5 μg/L
	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标(10.1 铬(六价) 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T 5750.6-2006	752N 紫外可见分光光度计	0.004 mg/L
	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标(11.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T5750.6-2006	WYS2200 原子吸收分光光度计	2.5 μg/L
	铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标(1.3 铝 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T5750.6-2006	WYS2200 原子吸收分光光度计	10 μg/L
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	752N 紫外可见分光光度计	0.01 mg/L
	硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 GB/T 16489-1996	752N 紫外可见分光光度计	0.005 mg/L
	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标(2.1 总大肠菌群 多管发酵法) GB/T 5750.12-2006	SHX-150 数显生化培养箱、 DGL-75B 立式蒸汽灭菌锅	/

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标(1.1 菌落总数 平皿计数法) GB/T 5750.12-2006	SHX-150 数显生化培养箱、 DGL-75B 立式蒸汽灭菌锅	/
	三氯甲烷	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 HJ 620-2011	GC9790II 气相色谱仪	0.02 μg/L
	四氯化碳	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 HJ 620-2011	GC9790II 气相色谱仪	0.03 μg/L
	苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019	GC9790II 气相色谱仪	2 μg/L
	甲苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019	GC9790II 气相色谱仪	2 μg/L
	游离余氯	水质 游离氯和总氯的测定, N, N-二乙基-1, 4-苯二胺分光光度法 HJ 586-2010	752N 紫外可见分光光度计	0.004 mg/L

7.7 现场采样位置及深度

表 7-3 采样信息一览表

样品类型	点位分布区域	点位编号	样品名称	点位坐标	检测频次	采样深度
土壤	S1	T0	厂区东北侧400m(对照点)	113.391480E,33.615983N	1 次/1 年	0-0.5m
		T1	电解厂房	113.388425E,33.615430N	1 次/1 年	0-0.5m
		T2	盐酸罐区	113.387865E,33.614074N	1 次/1 年	0-0.5m
		T3	液氯储槽	113.388954E,33.614578N	1 次/1 年	0-0.5m
		T4	事故水池	113.390054E,33.616086N	1 次/3 年	0-0.5m、1.5-2.5m、3.5-4.5m
	S2	T5	1#氯化石蜡装置	113.388240E,33.612649N	1 次/1 年	0-0.5m
		T6	酸碱罐区	113.386364E,33.612041N	1 次/1 年	0-0.5m
		T7	聚合氯化铝装置	113.386492E,33.613307N	1 次/1 年	0-0.5m
	S3	T8	危废暂存间	113.390210E,33.614229N	1 次/1 年	0-0.5m
	S4	T9	氯乙酸生产装置	113.390886E,33.611403N	1 次/1 年	0-0.5m
		T10	2#氯化石蜡装置	113.387647E,33.611500N	1 次/1 年	0-0.5m
地下水	/	W1	1#监测井	113.387258E,33.616519N	1 次/1 年	表层样、中层样、底层样
		W2	2#监测井(对照点)	113.386388E,33.611111N	1 次/1 年	
		W3	3#监测井	113.389283E,33.610650N	1 次/1 年	

7.8 采样过程中需说明其他问题

7.8.1 需要进行点位调整的情况

由于地下水文地质情况具有隐蔽性、复杂性，在现场钻探工作出现影响现场采样有效性、规范性、合理性，采样结果不能满足污染捕获的目的时，应对采样点位进行现场调整。

(1)钻探障碍问题：钻探下部出现不可钻探的情况，如出现大型石块或基岩、前期没有探测到的管线或文物等，该情况下应进行点位调整；

(2)取样障碍问题：钻探过程中土壤样品无法采集，该情况下应进行点位调整；

(3)安全生产问题：在采样时，地块生产安全风险有变更或采样会对企业生产产生不可接受的影响时，经土地使用权人和布点单位、采样单位共同确认后，应进行点位调整。

7.8.2 点位调整保障措施

为避免点位调整、确认程序影响采样工作，本次采样工作中采取以下保障措施：

(1)人员保障：本次采样工作中各相关单位均落实现场同步工作，布点单位、采样单位、土地使用权人相关负责人员全程参加，出现调整情况，现场调整，现场确认、现场记录备案，保障项目顺利实施。

(2)时效保障：点位调整原则上当天完成，布点单位现场优化调整、采样单位、土地使用权人现场共同确认，并报质控单位；调整过程中，采样工作组将先进行其他点位样品采集，待调整程序完成后，再进行调整点位的采样工作。

(3)组织保障：布点单位应做好布点工具、程序表格等物资准备，并认真学习点位调整程序；土地使用权人、采样单位做好配合，对调整后点位采样可行性、安全性等进行确认。

7.8.3 点位调整流程

(1)采样单位在确认采样障碍问题时，及时向现场布点单位人员沟通，共同确认采样障碍问题无法避免时，启动点位调整程序；同时，采样工作组可先进行其他点位样品采集工作，待调整完成后，再进行该点位采样工作。

(2)布点单位依据布点采样方案的布点情况、布点依据等，对现场情况进行再次确认，进行点位调整优化，并填写点位调整记录表，详细记录点位调整信息，布点方案编制负责人现场签字。

(3)土地使用权人和采样点位进行调整点位确认，土地使用权人确认调整后点位无风险、无地下管线，采样单位对钻探可行性、安全性进行确认。确认无问题后，两方负责人在点位调整记录表上签字；如仍有问题，现场和布点单位进行协调沟通，直至调整点位符合要求。

(4)三方签字后，布点单位现场进行点位测定、喷漆等点位确认工作，并将现场照片、记录表等材料留档，并向质控单位备案。

(5)采样单位根据调整后点位情况进行采样工作。

7.8.4 点位调整原则

点位调整的方位应依次遵循以下原则进行调整：

(1)优先布设到现场污染痕迹区域，距离应在避免障碍问题后，遵循离污染物最近的原则，原则上在 1 米范围内采样。方位应优先布设到地表径

流下方、主导风向下方、地下水下游等污染物迁移下方；

(2)如以上区域不能满足布点采样要求时，则应在本布点区域内进行点位布设，布设方向应根据污染物迁移方向，布设到原点位污染物迁移方向的下方；

(3)如移动距离超出本布点区、移出污染痕迹或异味区等情况，布点单位应在点位调整信息表中说明理由，并仍要遵循距遵循离污染物最近的原则，方位应优先布设到地表径流下方、主导风向下方、地下水下游等污染物迁移下方。

7.8.5 点位调整情况

由于定点位时使用度分秒坐标，与环保部门要求不一致(坐标系采用CGCS2000 坐标，格式为度(小数点后保留六位))，故现场重新定坐标。新旧坐标对比如下表：

表 7-4 新旧经纬度一览表

采样点位	新经纬度	旧经纬度
厂区东北侧400m(对照点)	113.391480E,33.615983N	E113°23'14" N33°36'47"
电解厂房	113.388425E,33.615430N	E113°23'37" N33°37'34"
盐酸罐区	113.387865E,33.614074N	E113°23'17" N33°36'46"
液氯储槽	113.388954E,33.614578N	E113°23'43" N33°36'44"
事故水池	113.390054E,33.616086N	E113°23'22" N33°36'60"
1#氯化石蜡装置	113.388627E,33.613124N	E113.388240 N33.612649
酸碱罐区	113.386364E,33.612041N	E113°23'11" N33°36'42"
聚合氯化铝装置	113.386492E,33.613307N	E113°23'14" N33°36'47"
危废暂存间	113.390210E,33.614229N	E113°23'24" N33°36'51"
氯乙酸生产装置	113.390886E,33.611403N	E113°23'23" N33°36'56"
2#氯化石蜡装置	113.387647E,33.611500N	E113°23'38" N33°36'37"

采样点位	新经纬度	旧经纬度
1#监测井	113.387258E,33.616519N	E113°23'11" N33°36'39"
2#监测井(对照点)	113.386388E,33.611111N	E113°23'11" N33°36'40"
3#监测井	113.389283E,33.610650N	E113°23'11" N33°36'59"

8 检测结果分析

8.1 土壤检测结果分析

本次评价标准采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值。

对于标准中未包含标准值的监测项目，则通过对比对照点的检测值对比评价。

表 8-1 土壤经纬度一览表

采样点位	经纬度
厂区东北侧400m(对照点)	113.391480E,33.615983N
电解厂房	113.388425E,33.615430N
盐酸罐区	113.387865E,33.614074N
液氯储槽	113.388954E,33.614578N
事故水池	113.390054E,33.616086N
1#氯化石蜡装置	113.388627E,33.613124N
酸碱罐区	113.386364E,33.612041N
聚合氯化铝装置	113.386492E,33.613307N
危废暂存间	113.390210E,33.614229N
氯乙酸生产装置	113.390886E,33.611403N
2#氯化石蜡装置	113.387647E,33.611500N

表 8-2 土壤检测结果(一)

单位: mg/kg(另注除外)

采样时间	采样深度	检测项目 采样点位	pH 值 (无量纲)	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷
2021.09.12	0-0.5m	厂区东北侧400m (对照点)	7.8	3.60	0.08	未检出	17	33	0.042	24	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		电解厂房	7.7	3.46	0.12	未检出	16	33	0.040	26	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		盐酸罐区	7.6	3.69	0.20	未检出	17	33	0.043	22	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		液氯储槽	7.8	3.50	0.15	未检出	16	31	0.041	26	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1#氯化石蜡装置	7.5	3.61	0.13	未检出	15	30	0.062	19	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		酸碱罐区	7.6	3.98	0.16	未检出	16	31	0.048	24	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		聚合氯化铝装置	7.6	3.80	0.16	未检出	17	32	0.048	26	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		危废暂存间	7.7	3.84	0.21	未检出	16	30	0.054	26	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		氯乙酸生产装置	7.6	3.22	0.15	未检出	18	29	0.060	22	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		2#氯化石蜡装置	7.8	3.28	0.15	未检出	17	30	0.064	27	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值			/	60	65	3.0	18000	800	38	900	2.8	0.9	37	9	5

表 8-2 土壤检测结果(二)

单位: mg/kg(另注除外)

采样时间	采样深度	检测项目 采样点位	1,1-二氯 乙烯	顺-1,2- 二氯 乙烯	反-1,2- 二氯 乙烯	二氯 甲烷	1,2-二氯 丙烷	1,1,1,2- 四氯 乙烷	1,1,2,2- 四氯 乙烷	四氯 乙烯	1,1,1-三 氯乙烷	1,1,2-三 氯乙烷	三氯 乙烯	1,2,3-三 氯丙烷	氯乙烯
2021.09.12	0-0.5m	厂区东北侧400m (对照点)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		电解厂房	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		盐酸罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		液氯储槽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1#氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		酸碱罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		聚合氯化铝装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		危废暂存间	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		氯乙酸生产装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		2#氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管 控标准》(GB36600-2018)中建设用地土壤 污染风险第二类用地筛选值			66	596	54	616	5	10	6.8	53	840	2.8	2.8	0.5	0.43

表 8-2 土壤检测结果(三)

单位: mg/kg(另注除外)

采样时间	采样深度	检测项目 采样点位	苯	氯苯	1,2- 二氯苯	1,4- 二氯苯	乙苯	苯乙烯	甲苯	间,对-二 甲苯	邻 二甲苯	硝基苯	苯胺
2021.09.12	0-0.5m	厂区东北侧400m (对照点)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		电解厂房	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		盐酸罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		液氯储槽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1#氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		酸碱罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		聚合氯化铝装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		危废暂存间	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		氯乙酸生产装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		2#氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值			4	270	560	20	28	1290	1200	570	640	76	260

表 8-2 土壤检测结果(四)

单位: mg/kg(另注除外)

采样时间	采样深度	检测项目 采样点位	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒎	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	萘	氯离子	硫酸盐	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)
2021.09.12	0-0.5m	厂区东北侧400m (对照点)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	131	205	35
		电解厂房	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	135	217	42
		盐酸罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	146	223	45
		液氯储槽	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	142	214	40
		1#氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	150	230	44
		酸碱罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	155	219	43
		聚合氯化铝装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	143	234	37
		危废暂存间	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	149	225	46
		氯乙酸生产装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	142	211	49
		2#氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	158	226	40
《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控 标准》(GB36600-2018) 中建设用 地土壤污染 风险第二类 用地筛选值			2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70	/	/	4500

表 8-2 土壤检测结果(五)

单位: mg/kg(另注除外)

采样时间	采样点位	采样深度 检测项目	0-0.5m	1.5-2.5m	3.5-4.5m	《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018)中建设用 地土壤污染风险第二类用 地筛选值
2021.09.12	事故水池	pH值(无量纲)	7.6	7.6	7.7	/
		砷	3.62	3.66	3.73	60
		镉	0.13	0.12	0.12	65
		六价铬	未检出	未检出	未检出	5.7
		铜	13	13	15	18000
		铅	31	33	32	800
		汞	0.059	0.055	0.053	38
		镍	25	25	25	900
		四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2.8
		氯仿	未检出	未检出	未检出	0.9
		氯甲烷	未检出	未检出	未检出	37
		1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9
		1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5
		1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66
		顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	596
		反式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54
		二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616
		1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5
		1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10
		1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6.8
		四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53
		1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840
		1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.8
		三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.8
		1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.5
		氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.43
		苯	未检出	未检出	未检出	4
		氯苯	未检出	未检出	未检出	270
		1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560

采样时间	采样点位	采样深度				《土壤环境质量建设用 地土壤污染风险管控标准》 (GB36600-2018)中建设用 地土壤污染风险第二类用 地筛选值
		检测项目	0-0.5m	1.5-2.5m	3.5-4.5m	
		1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20
		乙苯	未检出	未检出	未检出	28
		苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290
		甲苯	未检出	未检出	未检出	1200
		间,对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	570
		邻二甲苯	未检出	未检出	未检出	640
		硝基苯	未检出	未检出	未检出	76
		苯胺	未检出	未检出	未检出	260
		2-氯酚	未检出	未检出	未检出	2256
		苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	15
		苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	1.5
		苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	15
		苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	151
		蒽	未检出	未检出	未检出	1293
		二苯并[a, h]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5
		茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	15
		萘	未检出	未检出	未检出	70
		氯离子	136	152	148	/
		硫酸盐	230	214	228	/
		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	42	45	47	4500

综上，土壤各因子检测数值均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（试行）（GB 36600-2018）限值要求，其中硫酸盐、氯离子、pH 值没有标准，只列出监测数据。

8.2 地下水检测结果分析

本次评价标准采用《地下水质量标准》(GB14848-2017)III类。

对于标准中未包含标准值的监测项目，则通过对比对照点的检测值对比评价。

表 8.3 地下水经纬度一览表

采样点位	经纬度
1#监测井	113.387258E,33.616519N
2#监测井(对照点)	113.386388E,33.611111N
3#监测井	113.389283E,33.610650N

表 8.4 地下水检测结果

单位: mg/L(另注除外)

采样时间	采样点位 检测项目	1#监测井	2#监测井(对照点)	3#监测井	《地下水质量标准》 (GB14848-2017)Ⅲ类
2021.09.12	pH 值(无量纲)	7.2	7.3	7.1	6.5≤pH≤8.5
	色度(度)	<5	<5	<5	≤15
	臭和味	无	无	无	无
	浊度(NTU)	1	1	1	≤3
	肉眼可见物	无	无	无	无
	总硬度	404	395	412	≤450
	溶解性总固体	852	862	858	≤1000
	硫酸盐	17.4	17.2	16.5	≤250
	氯化物	12.8	12.2	12.3	≤250
	钠	31.0	30.8	30.3	≤200
	铁	未检出	未检出	未检出	≤0.3
	锰	未检出	未检出	未检出	≤0.10
	铜	未检出	未检出	未检出	≤1.00
	锌	未检出	未检出	未检出	≤1.00
	挥发酚	未检出	未检出	未检出	≤0.002
	阴离子表面活性剂	未检出	未检出	未检出	≤0.3
	耗氧量	1.75	1.96	2.11	≤3.0
	硝酸盐氮	2.88	3.45	3.61	≤20.0
	亚硝酸盐氮	未检出	未检出	未检出	≤1.00

采样时间	采样点位 检测项目	1#监测井	2#监测井(对照点)	3#监测井	《地下水质量标准》 (GB14848-2017)III类
	氨氮	0.32	0.37	0.35	≤0.50
	氟化物	0.353	0.384	0.303	≤1.0
	碘化物	未检出	未检出	未检出	≤0.08
	氰化物	未检出	未检出	未检出	≤0.05
	汞(μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.001
	砷(μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.01
	硒(μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.01
	镉(μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.005
	铬(六价)	未检出	未检出	未检出	≤0.05
	铅(μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.01
	铝(μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤0.20
	石油类	未检出	未检出	未检出	/
	硫化物	未检出	未检出	未检出	≤0.02
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出	≤3.0
	菌落总数 (CFU/mL)	18	21	25	≤100
	三氯甲烷 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤60
	四氯化碳 (μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤2.0
	苯(μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤10.0
	甲苯(μg/L)	未检出	未检出	未检出	≤700
	游离余氯	未检出	未检出	未检出	/

综上，地下水各因子检测数值均满足《地下水质量标准》(GB14848-2017)III类限值要求，其中游离余氯、石油类没有标准，只列出监测数据。

9 结论与措施

9.1 结论

企业根据本次自行监测方案要求开展自行监测并对监测结果进行分析，由河南宜信检测技术服务有限公司 2021 年 9 月 24 日出具的报告编号为河南宜信[YXWT-0929-2021]号检测报告可知，河南神马氯碱化工股份有限公司土壤检测结果均符合《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(GB36600-2018)第二类用地筛选值》，地下水检测结果均符合地下水检测结果均符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)III 类。

对于标准中未包含标准值的监测项目，则通过对比对照点的检测值对比评价。

9.2 企业采取的措施

根据此次现场调查和检测报告可知，河南神马氯碱化工股份有限公司所在地块土壤及地下水环境质量良好，均未出现超标情况。但在日常生产过程中，若不注重土壤污染治理措施，仍可能造成土壤污染事故，因此，河南神马氯碱化工股份有限公司采取以下措施，以降低土壤污染风险。

1.以土壤和地下水自行监测方案为基础，建立场地环境长期监测制度，对场地内重点关注区域按照本监测方案要求检测频次开展监测，建立场地环境监测档案，专人管理；

2.定期开展土壤环境污染隐患的自查自改工作，避免土壤、地下水环境污染突发事件的发生；

3.日常巡查时重点关注此次污染识别所识别的重点关注区域，重点检查区域内防渗设施完整度、环保设施使用情况，确保及时发现问题，避免造成污染。

10 质量保证与质量控制

10.1 样品分析测试的质量保证与控制

严格按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(GB36600-2018)》《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)等标准推荐的分析方法,采用国家标准方法、行业标准方法或美国环保署(US EPA)标准方法,所采用的检测方法均在有计量认证资质能力的检测公司进行检测。

10.2 实验室质量保证与质量控制

A、分析方法的选择和确认

检测实验室使用的分析方法应为资质认定范围内的国家标准、行业标准,出具的检测报告应加盖实验室资质认定标识。检测实验室确保目标污染物的方法检出限满足对应的建设用地土壤污染风险筛选值的要求。

B、空白试验

每批次样品分析时,进行空白试验。分析测试方法有规定的,按分析测试方法的规定进行;分析测试方法无规定时,要求每批样品或每 20 个样品应至少做 1 次空白试验。

空白样品分析测试结果一般应低于方法检出限,若空白样品分析测试结果低于方法检出限,可忽略不计;若空白样品分析测试结果略高于方法检出限但比较稳定,可进行多次重复试验,计算空白样品分析测试结果平均值并从样品分析测试结果中扣除;若空白样品分析测试结果明显超过正常值,实验室会查找原因并采取适当的纠正和预防措施,并重新对样品进行分析测试。

C、定量校准

a 标准物质

分析仪器校准应首先选用有证标准物质。当没有有证标准物质时，也可用纯度较高(一般不低于 98%)、性质稳定的化学试剂直接配制仪器校准用标准溶液。

b 校准曲线

采用校准曲线法进行定量分析时，一般应至少使用 5 个浓度梯度的标准溶液(除空白外)，覆盖被测样品的浓度范围，且最低点浓度应接近方法测定下限的水平。分析测试方法有规定时，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，校准曲线相关系数要求为 $r > 0.999$ 。

c 仪器稳定性检查

连续进样分析时，每分析测试 20 个样品，应测定一次校准曲线中间浓度点，确认分析仪器校准曲线是否发生显著变化。分析测试方法有规定的，按分析测试方法的规定进行；分析测试方法无规定时，无机检测项目分析测试相对偏差应控制在 10%以内，有机检测项目分析测试相对偏差应控制在 20%以内，超过此范围时需要查明原因，重新绘制校准曲线，并重新分析测试该批次全部样品。

D、精密度质量控制

每批次样品分析时，每个检测项目(除挥发性有机物外)均做平行双样分析。在每批次分析样品中，随机抽取 5%的样品进行平行双样分析；当批次样品数 <20 时，至少随机抽取 1 个样品进行平行双样分析。

平行双样分析一般由本实验室质量管理人员将平行双样以密码编入分析样品中交检测人员进行分析测试。

若平行双样测定值的相对偏差(RD)在允许范围内，则该平行双样的精密度控制为合格，否则为不合格。土壤样品中检测项目精密度允许范围见规范。

对平行双样分析测试合格率要求应达到 95%。当合格率小于 95% 时，应查明产生不合格结果的原因，采取适当的纠正和预防措施。除对不合格结果重新分析测试外，应再增加 5%~15% 的平行双样分析比例，直至总合格率达到 95%。

E、准确度控制

a 使用有证标准物质

当具备与被测土壤样品基体相同或类似的有证标准物质时，应在每批次样品分析时同步均匀插入与被测样品含量水平相当的有证标准物质样品进行分析测试。每批次同类型分析样品要求按样品数 5% 的比例插入标准物质样品；当批次分析样品数 < 20 时，应至少插入 1 个标准物质样品。

将标准物质样品的分析测试结果(x)与标准物质认定值(或标准值)(μ)进行比较，计算相对误差(RE)。

若 RE 在允许范围内，则对该标准物质样品分析测试的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤标准物质样品中其他检测项目 RE 允许范围可参照标准物质证书给定的扩展不确定度确定。

对有证标准物质样品分析测试合格率要求应达到 100%。当出现不合格结果时，应查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该标准物质样品及与之关联的调查送检样品重新进行分析测试。

有证标准物质检测结果记录，准确度控制合格率记录。

b 加标回收试验

当没有合适的土壤或地下水基体有证标准物质时，采用基体加标回收率试验对准确度进行控制。每批次同类型分析样品中，随机抽取 5% 的样品进行加标回收率试验；当批次分析样品数 < 20 时，至少随机抽取 1 个样品进行加标回收率试验。此外，在进行有机污染物样品分析时，进行替代物加标回收率试验。

基体加标和替代物加标回收率试验应在样品前处理之前加标，加标样品与试样在相同的前处理和分析条件下进行分析测试。加标量可视被测组分含量而定，含量高的加入被测组分含量的 0.5-1.0 倍，含量低的加 2-3 倍，但加标后被测组分的总量不超出分析测试方法的测定上限。

若基体加标回收率在规定的允许范围内，则该加标回收率试验样品的准确度控制为合格，否则为不合格。土壤和地下水样品中检测项目基体加标回收率允许范围满足《在产企业土壤及地下水自行监测技术指南》(征求意见稿)要求。

对基体加标回收率试验结果合格率的要求达到 100%。当出现不合格结果时，查明其原因，采取适当的纠正和预防措施，并对该批次样品重新进行分析测试。

F、分析测试数据记录与审核

a 检测实验室应保证分析测试数据的完整性，确保全面、客观地反映分析测试结果，不得选择性地舍弃数据，人为干预分析测试结果。

b 检测人员应对原始数据和报告数据进行校核。对发现的可疑报告数据，应与样品分析测试原始记录进行校对。

c 分析测试原始记录应有检测人员和审核人员的签名。检测人员负责填写原始记录；审核人员应检查数据记录是否完整、抄写或录入计算机时是否有误、数据是否异常等，并考虑以下因素：分析方法、分析条件、数据的有效位数、数据计算和处理过程、法定计量单位和内部质量控制数据等。

d 审核人员应对数据的准确性、逻辑性、可比性和合理性进行审核。

附 1：土壤和地下水自行检测报告



检 测 报 告

报告编号：河南宜信[YXWT-0950-2022]号

项目名称：河南神马氯碱化工股份有限公司 2022 年
地下水、土壤自行检测

委托单位：河南神马氯碱化工股份有限公司

检测类别：地下水、土壤

报告日期：2022 年 09 月 27 日



检测报告说明

- 1、本报告无检验检测专用章、骑缝章及  章无效。
- 2、复制本报告中的部分内容无效。
- 3、报告内容需填写齐全，无编制、审核、签发人签字无效。
- 4、对本报告若有异议，应于收到报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不受理申诉。
- 5、由委托单位自行采集的样品，仅对送检样品分析数据负责，不对样品来源负责。无法复现的样品，不受理申诉。
- 6、凡注明数据来源为“非本公司检测数据”的，我公司均不对其负责。
- 7、本报告仅对检测期间数据负责。

河南宜信检测技术服务有限公司

地 址：河南省平顶山市新华区新城区菊香路西侧复兴路南侧
东方今典园区 7 号楼 4 至 6 层

电 话：0375-3385699

邮 箱：henanyixinjiance@126.com

1 概述

受河南神马氯碱化工股份有限公司的委托,河南宜信检测技术服务有限公司于2022年09月05日对该公司的地下水和土壤进行了现场采样和检测。根据现场采样情况和检测数据编制本检测报告。

2 检测内容

检测内容见表2。

表2 检测内容一览表

检测类别	采样点位	检测项目	检测频次
地下水	1#监测井	pH值、色度、臭和味、浊度、肉眼可见物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠、铁、锰、铜、锌、铝、挥发酚、阴离子表面活性剂、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬(六价)、铅、石油类、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、苯、甲苯、游离余氯	检测1次
	2#监测井(对照点)		
	3#监测井		
土壤	厂区东北侧400m(对照点)	pH值、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烷、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间、对、二甲苯、邻-二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、菲并[1,2,3-c,d]芘、萘、氯离子、硫酸盐、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	在0-0.5m取一个样,检测1次
	电解厂房		在0-0.5m、1.5-2.5m、3.5-4.5m分别取一个样,检测1次
	盐酸罐区		
	液氯储槽		
	事故水池		
	1#氯化石蜡装置		在0-0.5m取一个样,检测1次
	酸碱罐区		
	聚合氯化铝装置		
	危废暂存间		
	氯乙酸生产装置		
	2#氯化石蜡装置		

备注:标“*”检测因子均由河南鼎晟检测技术有限公司分析,公司地址:河南省洛阳市老城区龙光路与状元红路交叉口向北500米路东,CMA编号:201612050152。

3 检测方法和所用仪器设备

本次检测采样及分析均采用国家标准分析方法, 方法来源和所用仪器设备见表 3。

表 3 检测方法和所用仪器设备一览表

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
地下水	pH 值 (无量纲)	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PHB-4 便携式酸度计	/
	色度	生活饮用水标准检验方法 感官性 状和物理指标(1.1 色度 铂-钴标准 比色法) GB/T 5750.4-2006	具塞比色管	5 度
	臭和味	生活饮用水标准检验方法 感官性 状和物理指标(3.1 臭和味 嗅气和 尝味法) GB/T 5750.4-2006	250ml 锥形瓶	/
	浊度	水质 浊度的测定 GB/T 13200-1991	具塞比色管	1 度
	肉眼可见物	生活饮用水标准检验方法 感官性 状和物理指标 (4.1 肉眼可见物 直 接观察法) GB/T 5750.4-2006	/	/
	总硬度	生活饮用水标准检验方法 感官性 状和物理指标(7.1 总硬度 乙二胺 四乙酸二钠滴定法) GB/T 5750.4-2006	25ml 酸式滴定管	1.0 mg/L
	溶解性 总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性 状和物理指标(8.1 溶解性总固体 称量法) GB/T 5750.4-2006	BSA224S 万分之一电子天 平、101-1A 鼓风干燥箱	/
	硫酸盐	水质 无机阴离子(F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	IC6000 离子色谱仪	0.018 mg/L
	氯化物	水质 无机阴离子(F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	IC6000 离子色谱仪	0.007 mg/L
	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸 收分光光度法 GB/T 11904-1989	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.01 mg/L
	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸 收分光光度法 GB/T 11911-1989	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.03 mg/L
	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸 收分光光度法 GB/T 11911-1989	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.01 mg/L
	铜	生活饮用水标准检验方法 金属指 标(4.2 铜 火焰原子吸收分光光度 法) GB/T 5750.6-2006	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.2 mg/L
	锌	生活饮用水标准检验方法 金属指 标(5.1 锌 原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.05 mg/L
	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比 林分光光度法 HJ 503-2009	752N 紫外可见分光光度计	0.0003 mg/L

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
地下水	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	752N 紫外可见分光光度计	0.05 mg/L
	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标(1.1 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法) GB/T 5750.7-2006	50ml 酸式滴定管	0.05 mg/L
	硝酸盐氮	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	IC6000 离子色谱仪	0.016 mg/L
	亚硝酸盐氮	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	IC6000 离子色谱仪	0.016 mg/L
	氨氮	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(9.1 氨氮 纳氏试剂分光光度法) GB/T 5750.5-2006	752N 紫外可见分光光度计	0.02 mg/L
	氟化物	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	IC6000 离子色谱仪	0.006 mg/L
	碘化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(11.1 碘化物 硫酸铈催化分光光度法) GB/T 5750.5-2006	752N 紫外可见分光光度计	1 μg/L
	氰化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(4.1 氰化物 异烟酸-吡唑酮分光光度法) GB/T 5750.5-2006	752N 紫外可见分光光度计	0.002 mg/L
	汞	水质 汞、砷、硒、铍和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-930 原子荧光光度计	0.04 μg/L
	砷	水质 汞、砷、硒、铍和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-930 原子荧光光度计	0.3 μg/L
	硒	水质 汞、砷、硒、铍和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-930 原子荧光光度计	0.4 μg/L
	镉	生活饮用水标准检验方法 金属指标(9.1 镉 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.5 μg/L
	铬(六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标(10.1 铬(六价) 二苯碳酰二肼分光光度法) GB/T 5750.6-2006	752N 紫外可见分光光度计	0.004 mg/L
	铅	生活饮用水标准检验方法 金属指标(11.1 铅 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	WYS2200 原子吸收分光光度计	2.5 μg/L
	铝	生活饮用水标准检验方法 金属指标(1.3 铝 无火焰原子吸收分光光度法) GB/T 5750.6-2006	WYS2200 原子吸收分光光度计	10 μg/L
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	752N 紫外可见分光光度计	0.01 mg/L
	硫化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标(6.1 硫化物 N, N-二乙基对苯二胺分光光度法) GB/T 5750.5-2006	752N 紫外可见分光光度计	0.02 mg/L

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
地下水	总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 微生物指标(2.1 总大肠菌群 多管发酵法) GB/T 5750.12-2006	SHX-150 数显生化培养箱、 DGL-75B 立式蒸汽灭菌锅	/
	菌落总数	生活饮用水标准检验方法 微生物指标(1.1 菌落总数 平皿计数法) GB/T 5750.12-2006	SHX-150 数显生化培养箱、 DGL-75B 立式蒸汽灭菌锅	/
	三氯甲烷	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 HJ 620-2011	GC9790II 气相色谱仪	0.02 µg/L
	四氯化碳	水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法 HJ 620-2011	GC9790II 气相色谱仪	0.03 µg/L
	苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019	GC9790II 气相色谱仪	2 µg/L
	甲苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019	GC9790II 气相色谱仪	2 µg/L
	游离余氯	水质 游离氯和总氯的测定, N, N-二乙基-1, 4-苯二胺分光光度法 HJ 586-2010	752N 紫外可见分光光度计	0.03 mg/L
土壤	pH 值 (无量纲)	土壤 pH 值的测定 NY/T 1377-2007	PHS-25 型 pH 计	/
	砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-930 原子荧光光度计	0.01 mg/kg
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.01 mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	WYS2200 原子吸收分光光度计	1 mg/kg
	铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	WYS2200 原子吸收分光光度计	10 mg/kg
	汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-930 原子荧光光度计	0.002 mg/kg
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	WYS2200 原子吸收分光光度计	3 mg/kg
	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	WYS2200 原子吸收分光光度计	0.5 mg/kg
	四氯化碳*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC- MS(DSYQ-N010-1)	1.3 µg/kg
	氯仿*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC- MS(DSYQ-N010-1)	1.1 µg/kg

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
土壤	氯甲烷*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.0 µg/kg
	1,1-二氯乙烷*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.2 µg/kg
	1,2-二氯乙烷*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.3 µg/kg
	1,1-二氯乙烯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.0µg/kg
	顺-1,2-二氯乙烯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.3 µg/kg
	反-1,2-二氯乙烯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.4 µg/kg
	二氯甲烷*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.5 µg/kg
	1,2-二氯丙烷*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.1 µg/kg
	1,1,1,2-四氯乙烷*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.2 µg/kg
	1,1,2,2-四氯乙烷*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.2 µg/kg
	四氯乙烯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.4 µg/kg
	1,1,1-三氯乙烷*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.3 µg/kg
	1,1,2-三氯乙烷*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.2 µg/kg
	三氯乙烯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.2 µg/kg
	1,2,3-三氯丙烷*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.2 µg/kg
	氯乙烯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.0 µg/kg

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
土壤	苯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.9 µg/kg
	氯苯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.2 µg/kg
	1,2-二氯苯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.5 µg/kg
	1,4-二氯苯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.5 µg/kg
	乙苯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.2 µg/kg
	苯乙烯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.1 µg/kg
	甲苯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.3 µg/kg
	间、对-二甲苯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.2 µg/kg
	邻-二甲苯*	HJ 605-2011 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集-气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	1.2 µg/kg
	硝基苯*	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	0.09 mg/kg
	苯胺*	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	0.08 mg/kg
	2-氯酚*	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	0.06 mg/kg
	苯并[a]蒽*	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	0.1 mg/kg
	苯并[a]芘*	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	0.1 mg/kg
	苯并[b]荧蒽*	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	0.2 mg/kg
	苯并[k]荧蒽*	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	0.1 mg/kg

检测类别	检测项目	检测标准(方法)	检测仪器	检出限/ 最低检出浓度
土壤	蒽*	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	0.1 mg/kg
	二苯并[a,h]蒽*	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	0.1 mg/kg
	茚并[1,2,3-c,d]芘*	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	0.1 mg/kg
	萘*	HJ 834-2017 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	气相色谱质谱联用仪 7890B-5977B/GC-MS(DSYQ-N010-1)	0.09 mg/kg
	氯离子*	土壤氯离子含量的测定 NY/T 1378-2007	滴定管(/)	/
	硫酸盐*	土壤 水溶性和酸溶性硫酸盐的测定 重量法 HJ 635-2012	电子天平 FA2004B(DSYQ-N006-1)	20.0 mg/kg
	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)*	土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)的测定 气相色谱法HJ 1021-2019	气相色谱仪 GC-2014 (DSYQ-N003-4)	6 mg/kg

4 检测质量保证

本次检测采样及样品分析均严格按照国家相关标准的要求进行, 实施全程序质量控制。具体质控要求如下:

4.1 检测: 所有项目按照国家有关规定进行质量控制。

4.2 检测分析方法采用国家颁布的标准(或推荐)分析方法, 检测人员经过考核并持有合格证书。

4.3 所有检测仪器经过计量部门检定合格并在有效期内。

4.4 检测数据严格执行三级审核制度。

5 检测结果

5.1 地下水检测结果详见表 5-1。

5.2 土壤检测结果详见表 5-2~5-6。

表 5-1 地下水检测结果表 单位: mg/L(另注除外)

采样时间	采样点位 检测项目	1#监测井	2#监测井(对照点)	3#监测井
2022.09.05	pH 值(无量纲)	7.2	7.3	7.1
	色度(度)	<5	<5	<5
	臭和味	无	无	无
	浊度(度)	1	1	1
	肉眼可见物	无	无	无
	总硬度	404	395	412
	溶解性总固体	852	862	858
	硫酸盐	17.4	17.2	16.5
	氯化物	12.8	12.2	12.3
	钠	31.0	30.8	30.3
	铁	未检出	未检出	未检出
	锰	未检出	未检出	未检出
	铜	未检出	未检出	未检出
	锌	未检出	未检出	未检出
	挥发酚	未检出	未检出	未检出
	阴离子表面活性剂	未检出	未检出	未检出
	耗氧量	1.75	1.96	2.11
	硝酸盐氮	2.88	3.45	3.61
	亚硝酸盐氮	未检出	未检出	未检出
	氨氮	0.32	0.37	0.35
	氟化物	0.353	0.384	0.303
	碘化物	未检出	未检出	未检出
	氰化物	未检出	未检出	未检出
	汞($\mu\text{g/L}$)	未检出	未检出	未检出

采样时间	采样点位 检测项目	1#监测井	2#监测井(对照点)	3#监测井
2022.09.05	砷(μg/L)	未检出	未检出	未检出
	硒(μg/L)	未检出	未检出	未检出
	镉(μg/L)	未检出	未检出	未检出
	铬(六价)	未检出	未检出	未检出
	铅(μg/L)	未检出	未检出	未检出
	铝(μg/L)	未检出	未检出	未检出
	石油类	未检出	未检出	未检出
	硫化物	未检出	未检出	未检出
	总大肠菌群 (MPN/100mL)	未检出	未检出	未检出
	菌落总数 (CFU/mL)	18	21	25
	三氯甲烷(μg/L)	未检出	未检出	未检出
	四氯化碳(μg/L)	未检出	未检出	未检出
	苯(μg/L)	未检出	未检出	未检出
	甲苯(μg/L)	未检出	未检出	未检出
	游离余氯	未检出	未检出	未检出

表5-2		土壤检测结果表										单位: mg/kg(另注除外)			
采样时间	采样深度	检测项目	pH 值 (无量纲)	砷	镉	六价铬	铜	铅	汞	镍	四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷
2022.09.05	0-0.5m	厂区东北侧400m (对照点)	7.8	3.60	0.08	未检出	17	33	0.042	24	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		电解厂房	7.7	3.46	0.12	未检出	16	33	0.040	26	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		盐酸罐区	7.6	3.69	0.20	未检出	17	33	0.043	22	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		液氯储罐	7.8	3.50	0.15	未检出	16	31	0.041	26	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1#氯化石蜡装置	7.5	3.61	0.13	未检出	15	30	0.062	19	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		酸碱罐区	7.6	3.98	0.16	未检出	16	31	0.048	24	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		聚合氯化铝装置	7.6	3.80	0.16	未检出	17	32	0.048	26	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		危废暂存间	7.7	3.84	0.21	未检出	16	30	0.054	26	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		氯乙酸生产装置	7.6	3.22	0.15	未检出	18	29	0.060	22	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		2#氯化石蜡装置	7.8	3.28	0.15	未检出	17	30	0.064	27	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表5-3		土壤检测结果表										单位: mg/kg			
采样时间	采样深度	检测项目	1,1-二氯 乙烷	顺-1,2- 二氯 乙烷	反-1,2- 二氯 乙烷	二氯 甲烷	1,2-二氯 丙烷	1,1,1,2- 四氯 乙烷	1,1,2,2- 四氯 乙烷	四氯 乙烷	1,1,1-三 氯乙烷	1,1,2-三 氯乙烷	三氯 乙烷	1,2,3-三 氯丙烷	氯乙烷
2022.09.05	0-0.5m	厂区东北侧400m (对照点)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		电解厂房	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		盐酸罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		液氯储罐	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1#氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		酸碱罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		聚合氯化铝装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		危废暂存间	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		氯乙酸生产装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		2#氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表5-4		土壤检测结果表										单位: mg/kg	
采样时间	采样深度	检测项目 采样点位	苯*	氯苯*	1,2- 二氯苯*	1,4- 二氯苯*	乙苯*	苯乙腈*	甲苯*	间,对-二 甲苯*	邻- 二甲苯*	硝基苯*	苯胺*
2022.09.05	0-0.5m	厂区东北侧400m (对照点)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		电解厂房	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		盐酸罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		液氯储罐	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		1#氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		酸碱罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		聚合氯化铝装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		危废暂存间	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		氯乙酸生产装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		2#氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表5-5

土壤检测结果表

表5-5		土壤检测结果表											单位: mg/kg	
采样时间	采样深度	检测项目	苯并[a]蒽	苯并[a]芘	苯并[b]荧蒽	苯并[k]荧蒽	蒽	二苯并[a,h]蒽	茚并[1,2,3-cd]芘	苯	氯离子	硫酸盐	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
2022.09.05	0-0.5m	采样点位												
		厂区东北侧400m (对照点)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	131	205	35
		电解厂房	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	135	217	42
		盐酸罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	146	223	45
		液氯储罐	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	142	214	40
		1*氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	150	230	44
		酸碱罐区	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	155	219	43
		聚合氯化铝装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	143	234	37
		危废暂存间	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	149	225	46
氯乙酸生产装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	142	211	49		
2*氯化石蜡装置	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	158	226	40		

表 5-6 土壤检测结果表 单位: mg/kg(另注除外)

采样时间	采样点位	检测项目	0-0.5m	1.5-2.5m	3.5-4.5m
2022.09.05	事故水池	pH值(无量纲)	7.6	7.6	7.7
		砷	3.62	3.66	3.73
		镉	0.13	0.12	0.12
		六价铬	未检出	未检出	未检出
		铜	13	13	15
		铅	31	33	32
		汞	0.059	0.055	0.053
		镍	25	25	25
		四氯化碳*	未检出	未检出	未检出
		氯仿*	未检出	未检出	未检出
		氯甲烷*	未检出	未检出	未检出
		1,1-二氯乙烷*	未检出	未检出	未检出
		1-2,二氯乙烷*	未检出	未检出	未检出
		1,1-二氯乙烯*	未检出	未检出	未检出
		顺-1,2-二氯乙烯*	未检出	未检出	未检出
		反-1,2-二氯乙烯*	未检出	未检出	未检出
		二氯甲烷*	未检出	未检出	未检出
		1,2-二氯丙烷*	未检出	未检出	未检出
		1,1,1,2-四氯乙烷*	未检出	未检出	未检出
		1,1,2,2-四氯乙烷*	未检出	未检出	未检出
		四氯乙烯*	未检出	未检出	未检出
		1,1,1-三氯乙烷*	未检出	未检出	未检出
		1,1,2-三氯乙烷*	未检出	未检出	未检出
		三氯乙烯*	未检出	未检出	未检出
		1,2,3-三氯丙烷*	未检出	未检出	未检出
		氯乙烯*	未检出	未检出	未检出
		苯*	未检出	未检出	未检出
		氯苯*	未检出	未检出	未检出

采样时间	采样点位	采样深度		0-0.5m	1.5-2.5m	3.5-4.5m
		检测项目				
2022.09.05	事故水池	1,2-二氯苯*		未检出	未检出	未检出
		1,4-二氯苯*		未检出	未检出	未检出
		乙苯*		未检出	未检出	未检出
		苯乙烯*		未检出	未检出	未检出
		甲苯*		未检出	未检出	未检出
		间,对-二甲苯*		未检出	未检出	未检出
		邻-二甲苯*		未检出	未检出	未检出
		硝基苯*		未检出	未检出	未检出
		苯胺*		未检出	未检出	未检出
		2-氯酚*		未检出	未检出	未检出
		苯并[a]蒽*		未检出	未检出	未检出
		苯并[a]芘*		未检出	未检出	未检出
		苯并[b]荧蒽*		未检出	未检出	未检出
		苯并[k]荧蒽*		未检出	未检出	未检出
		蒎*		未检出	未检出	未检出
		二苯并[a,h]蒽*		未检出	未检出	未检出
		茚并[1,2,3-c,d]芘*		未检出	未检出	未检出
		萘*		未检出	未检出	未检出
		氯离子*		136	152	148
		硫酸盐*		230	214	228
		石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)*		42	45	47

报告结束

编制: 李林博 审核: 李晶晶 签发: 李林博

日期: 2022.9.27 日期: 2022.9.27 日期: 2022.9.27

河南宜信检测技术有限公司

(检验检测专用章)

第 15 页 共 17 页

河南宜信检测技术有限公司 制(2022)

附: 采样点位布局图



附: 现场采样照片



附 2：人员访谈表

人员访谈记录表格

企业名称	神马氯碱化工股份有限公司
企业地址	叶县产业集聚区内
访谈日期	2021年8月11日
受访人员	受访对象类型：☐土地使用者 ☐企业管理人员 ☐企业员工 ☒环保部门管理人员 ☐地块周边区域工作人员或居民 姓名：贾明珍 职务或职称：环保负责人 联系电话：17639511229、15516005020
1. 本地块历史上是否有其它工业企业存在？ ☐是 ☒否 ☐不确定 若选是，企业名称为： 存在的起止时间为 年至 年	
2. 本地块周边 1km 范围内是否有幼儿园、学校、居民区、医院、自然保护区、集中式饮用水水源地、饮用水井、地表水体等敏感用地？ ☐是 ☒否 ☐不确定 若选是，企业名称为：	
3. 本地块内是否有任何正规或者非正规的工业固废堆放场？ ☐正规 ☐非正规 ☒无 ☐不确定 若选是，堆放场在哪？ 堆放什么废弃物？	
4. 本地块内是否有工业废水排放沟渠或渗坑？ ☐是 ☒否 ☐不确定 若选是，排放沟渠的材料是什么？ 是否有硬化、防渗措施。	
5. 本地块内是否有产品、原辅材料、油品的地下储罐或者地下输送管道、储存池？ ☐是 ☒否 ☐不确定 若选是，是否发生过泄漏？ ☐是（发生过 次） ☐否 ☐不确定	
6. 本地块内是否有废水的地下输送管道或者储存池？ ☒是 ☐否 ☐不确定 若选是，是否发生过泄漏？ ☐是（发生过 次） ☒否 ☐不确定 事故池为地下池	